1. Nov. 1976

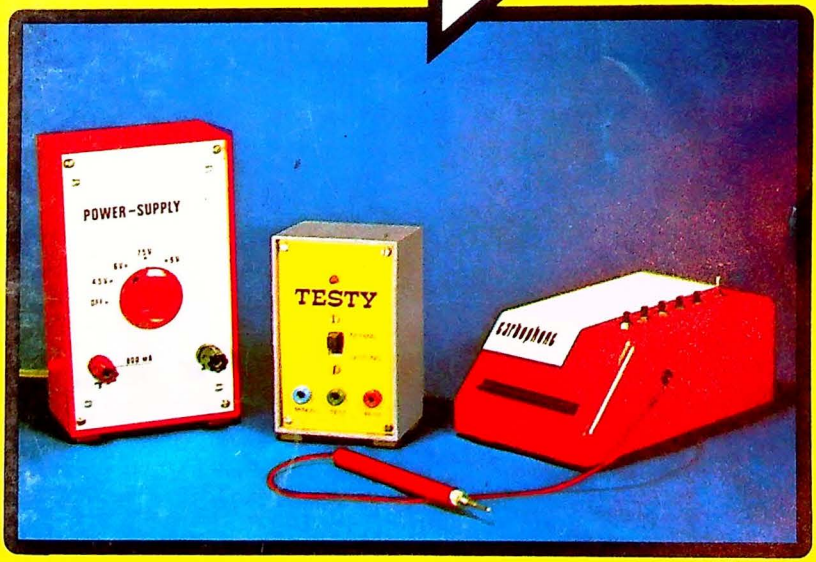
neu

Populäre Elektronik

2

DM 2,85

- Spannungsquelle
- Testy
- Carbophon



TRANSISTOREN BC

	ab 1 St	ab 10 St
BC 107 A	0,65	0,60
BC 107 B	0,65	0,60
BC 108 B	0,65	0,60
BC 108 C	0,65	0,60
BC 109 B	0,60	0,60
BC 109 C	0,65	0,60
BC 140-10	1,30	1,20
BC 141-10	1,35	1,25
BC 147 B	0,70	0,60
BC 148 B	0,70	0,60
BC 149 B	0,70	0,60
BC 157 B	0,70	0,60
BC 158 B	0,70	0,70
BC 159 B	0,70	0,60
BC 160-10	1,60	1,45
BC 161-10	1,60	1,40
BC 170 B	0,55	0,50
BC 170 C	0,55	0,50
BC 171 B	0,55	0,50
BC 172 B	0,55	0,50
BC 172 C	0,55	0,50
BC 173 B	0,60	0,55
BC 173 C	0,60	0,55
BC 174 B	0,75	0,65
BC 177 A	0,75	0,70
BC 178 B	0,95	0,90
BC 179 B	0,95	0,90
BC 182 B	0,50	0,45
BC 183 B	0,50	0,45
BC 184 B	0,50	0,45
BC 184 C	0,50	0,45
BC 212 B	0,50	0,45
BC 213 B	0,50	0,45
BC 213 C	0,50	0,45
BC 214 B	0,50	0,45
BC 214 C	0,50	0,45
BC 237 B	0,50	0,45
BC 238 B	0,50	0,45
BC 238 C	0,50	0,45
BC 239 B	0,50	0,45
BC 239 C	0,50	0,45
BC 250	0,95	0,90
BC 251	0,80	0,75
BC 252	0,75	0,70
BC 253	0,75	0,70
BC 307 B	0,50	0,45
BC 308 B	0,50	0,45
BC 308 C	0,50	0,45
BC 309 B	0,50	0,45
BC 327-25	0,60	0,55
BC 328-40	0,65	0,60
BC 337-25	0,65	0,60
BC 338-40	0,65	0,60
BC 413 B	0,70	0,65
BC 413 C	0,75	0,70
BC 414 B	0,70	0,65
BC 414 C	0,70	0,65
BC 415 B	0,70	0,65
BC 416 B	0,70	0,65
BC 516	1,20	1,05
BC 517	1,35	1,20
BC 546 B	0,60	0,55
BC 547 B	0,60	0,55
BC 548 B	0,60	0,55
BC 549 B	0,60	0,55
BC 550 B	0,70	0,60
BC 557 B	0,60	0,55
BC 558 B	0,60	0,55
BC 559 B	0,60	0,55
BC 560 B	0,60	0,55

TRANSISTOREN BD

	ab 1 St	ab 10 St
BD 135	1,20	1,05
BD 136	1,25	1,10
BD 137	1,25	1,10
BD 138	1,30	1,15
BD 139	1,40	1,25
BD 140	1,45	1,30
BD 165	1,55	1,45
BD 166	1,60	1,50
BD 167	1,60	1,50
BD 168	1,70	1,65
BD 169	1,95	1,85
BD 170	1,95	1,85
BD 181	4,95	4,75
BD 182	5,95	5,50
BD 183	6,95	6,50
BD 223	1,95	1,75
BD 234	1,95	1,85
BD 235	2,20	1,95
BD 236	2,30	2,20
BD 237	2,30	2,20
BD 238	2,65	2,45
BD 241	2,45	2,20
BD 242	2,70	2,45
BD 243	2,95	2,70
BD 244	3,20	2,95
BD 245	3,60	3,45
BD 246	3,60	3,45
BD 675	2,50	2,25
BD 676	2,65	2,35
BD 677	2,65	2,45
BD 678	2,75	2,55
BD 679	2,75	2,55
BD 680	2,85	2,65

TRANSISTOREN BF

	ab 1 St	ab 10 St
BF 115	1,75	1,65
BF 167	1,35	1,25
BF 173	1,35	1,30
BF 177	1,10	0,95
BF 178	1,90	1,80
BF 179	1,95	1,85
BF 184	1,70	1,60
BF 185	1,70	1,60
BF 194	0,80	0,70
BF 195	0,80	0,70
BF 196	1,10	0,95
BF 197	1,10	0,95
BF 198	0,80	0,70
BF 199	0,90	0,80
BF 224	1,10	0,95
BF 245 B	1,60	1,55
BF 257	1,60	1,45
BF 258	1,70	1,55
BF 259	1,95	1,85
BF 314	1,95	1,85
BF 324	1,60	1,50
BF 337	2,60	2,45
BF 311	1,65	1,55
BF 457	1,60	1,50
BF 458	1,60	1,50
BF 459	1,95	1,70
BF 494	1,10	0,95

TRANSISTOREN 2 N

	ab 1 St	ab 10 St
2 N 708	1,20	1,10
2 N 1613	0,95	0,90
2 N 1711	0,95	0,90
2 N 1893	1,30	1,20
2 N 2218 A	1,20	1,10
2 N 2219 A	1,20	1,10
2 N 2646	3,30	2,95
2 N 2904 A	1,20	1,10
2 N 2905 A	1,20	1,10
2 N 3053	1,50	1,40
2 N 3054	2,95	2,80
2 N 3055	2,95	2,75
2 N 3553	4,95	4,75
2 N 3702	0,95	0,90
2 N 3703	1,10	0,90
2 N 3704	0,95	0,85
2 N 3705	0,90	0,80
2 N 3706	0,90	0,80
2 N 3819	2,50	2,20
2 N 3866	4,95	4,50

10 St. Preise gelten nur bei Abnahme von 10 St. pro Type

TTL-Digital IC

SN 7400	0,55	SN 7446	3,90	SN 7494	2,95
SN 7401	0,60	SN 7447	2,95	SN 7495	2,65
SN 7402	0,60	SN 7448	3,20	SN 7496	3,95
SN 7403	0,60	SN 7450	0,60	SN 74100	4,80
SN 7404	0,70	SN 7451	0,70	SN 74107	1,40
SN 7405	0,70	SN 7453	0,70	SN 74121	1,50
SN 7406	1,60	SN 7454	0,70	SN 74122	1,50
SN 7407	1,40	SN 7460	0,65	SN 74123	2,65
SN 7408	0,75	SN 7470	1,15	SN 74132	2,65
SN 7410	0,60	SN 7472	1,10	SN 74141	2,90
SN 7412	0,80	SN 7473	1,15	SN 74151	2,95
SN 7413	1,15	SN 7474	0,95	SN 74153	2,95
SN 7416	1,30	SN 7475	1,70	SN 74154	4,95
SN 7420	0,60	SN 7476	1,25	SN 74164	4,65
SN 7425	1,–	SN 7480	2,75	SN 74190	4,95
SN 7427	1,10	SN 7483	3,80	SN 74191	4,95
SN 7430	0,65	SN 7485	3,95	SN 74192	4,70
SN 7432	1,–	SN 7486	1,35	SN 74193	4,70
SN 7437	1,30	SN 7490	1,50	SN 74196	3,80
SN 7440	0,65	SN 7491	3,45	SN 74247	4,60
SN 7442	2,80	SN 7492	1,70		
SN 7445	4,40	SN 7493	1,75		

Lineare IC

UA 709 D	1,75	MC 1458	2,95
UA 709 T	1,75	NE 555 MD	2,50
UA 709 MD	1,70	NE 555 T	3,95
UA 723 T	2,95	NE 556	4,95
UA 723 D	2,95	MC 1310 P	8,50
UA 741 P	1,95	CA 3090 Q	14,50
UA 741 T	1,80	SN 76131	3,95
UA 741 MD	1,95	UAA 170	7,50
UA 748 T	2,95	UAA 180	7,50
UA 747 D	3,75		

IC Sockel 16polig

10 St. DM 4,50

7 Segment-Displayal

1 Qualität Große Helligkeit gute Ausleuchtung Alle Typen gemeinsame Anode

		1 St	ab 6 St	ab 60 St
Monsanto				
MAN 72	8 mm Ziffer	4,95	4,50	3,95
MAN 4710	10 mm Ziffer	5,95	5,50	4,95
Hewlett Packard				
HP 7730	8 mm Ziffer	5,20	4,95	4,50
HP 7750	11 mm Ziffer	5,95	5,75	5,20

Valvo
COY 84 19 mm Ziffer 7,95 7,50 6,95
(Wir liefern alle Anzeigen mit Datenblatt)

TUN/NPN TO 5/Metall
ähnlich 2N1613/1711/2218/2219
Typ MCT 1
10 Stck. DM 3,95 **100 Stck. DM 31,50**

TUP/PNP TO 5/Metall
ähnlich 2N2904/2905 Typ MCT 2
10 Stck DM 4.50 100 Stck DM 39.50

Spannungsregler

TBA 625 A	5 V	3,95	TBA 325 A	5 V	7,50
TBA 625 B	12 V	3,95	TBA 325 B	12 V	7,50
TBA 625 C	15 V	3,95	TBA 325 C	15 V	7,50
L 129	5 V	6,95	LM 309 K	5 V	7,50
L 130	12 V	6,95	78 MG		6,95
L 131	15 V	6,95	79 MG		6,95

Mit 6 Typen aus der neuen SOT 32 Reihe von SGS können Sie 36 verschiedene BD Typen ersetzen (2 Amp.)

BD 375 = 135/165/175/225/233/515	1,30
BD 376 = 136/166/176/227/234/516	1,35
BD 377 = 137/167/177/228/235/517	1,35
BD 378 = 138/168/178/229/236/518	1,50
BD 379 = 139/169/179/230/237/519	1,60
BD 380 = 140/170/180/231/238/526	1,75

DUS TUN TUP

D 472, ähnl. 1 N 4148
10 St. ..... DM —,45
100 St. ..... DM 4,—
1000 St ..... DM 37,—

Xhnl. BC 107/147/171
10 St. ..... DM —,85
100 St. ..... DM 8,—
1000 St. ..... DM 75,—

Xhnl. BC 157/177/257
10 St. ..... DM —,85
100 St. ..... DM 8,—
1000 St. ..... DM 75,—

Orig. PIHER Trimmpotentiometer

– volleingekapselt – staubgeschützt
– vielseitig in der Anwendung
Werte: 100/250/500 Ω, 1/2,5/5/10/25/50/100/250/500 kΩ, 1 MΩ

T 10 S (stehend) T 10 L (liegend)	T 15 S (stehend) T 15 L (liegend)
1 St DM —,40	1 St DM —,50
10 St DM 3,80	10 St DM 4,60
100 St DM 35,—	100 St DM 43,—
1000 St DM 310,—	1000 St DM 410,—

Orig. PIHER Drehpotentiometer

21 mm Ø, 6 mm x 60 mm Achse, liefert Werte 100, 250, 500 Ω lin., 1, 2,5, 5, 10, 25, 50, 100, 250, 500 kΩ/1 MΩ lin und log

Mono DM 1,40 10 St 12,–
Stereo DM 2,60 10 St 24,–

balü-Preisknüller

2121 M Steckschlüssel-Satz in Metallkassette, aus hochwertigem Stahl pol. verchromt. Inhalt: 1 Knarre, 1 Grill-Drehstück, 2 Verlängerungsstücke, 1 Adapterstück v. ¼" F auf ½" M, 1 Zündkerzenschlüssel, 14 Nüsse 4/4,5/5,5/6/6,7/8/9/10/11/13/14/17/19 mm ..... **DM 27,95**

NEU!
RP 50 Elektr. stabilis. Netzteil 12 V/3 A, max. 5 A, kurzschlußfest, m. Anschlußkabel und Schucostecker **DM 78,85**

W 85 Schnell-Lötpistole mit Lötstellenbeleuchtung, Schuxostecker, sekundenschnelle Anheizzeit, 220 V/85 W ..... **nur DM 27,50**

MYKIT 200
Unser Spitzenmodell! Ein Elektronik-Labor in einem eleganten stabilen schwarzen Kunststoffkoffer, das kaum noch Wünsche offen läßt. 200 verschiedene Experimente können leicht vorgenommen werden, darunter techn. hochinteressante Schaltungen. Selbstverständlich fehlen hier nicht so moderne Bauelemente wie IC = Integrierter Schaltkreis, LED = Leuchtdiode, Transistoren usw. Das 120 Seiten starke Anleitungsbuch kann schon als umfassendes Elektronik-Lehrbuch bezeichnet werden. Zusätzliche Stromquellen ein 9-V-Block, zwei 1,5-V-Mignonzellen. **DM 148,–**

balü electronic

balü electronic · Fischertwiete 1 · D-2000 Hamburg 1 · Telefon (0 40) 33 09 35 (Tag u. Nacht) · Telex 2 161 373

Sämtliche Preise verstehen sich einschließlich Mehrwertsteuer. Versand erfolgt per Nachnahme, das Angebot ist freibleibend.

Kein Versand unter DM 20.-

Herausgeber:
DER PE-Verlag GmbH, Overath

Redaktion:
J. Schmidt
J. Kattenkamp
W. Leiner
J. Pas
J. Verstraten

Redaktionsanschrift:
Postfach 1366, 5063 Overath

Vertrieb und Anzeigenverwaltung:
Postfach 1366, 5063 Overath, Tel. (02206) 4242

Bezugspreise:
Einzelheft DM 2,85; ab Heft 3: DM 3,–
Kalenderjahresabonnement 1977: BRD DM 15,–, Ausland DM 19,–
Kündigung des Jahresabonnements zum Jahresende ist jederzeit möglich.
Konto:
Deutsche Bank AG, Bensberg Nr. 655-3317
Kreissparkasse Overath-Heiligenhaus, Nr. 390/001227
Postscheckkonto Köln 29 57 90 - 507

Alle in Populäre Elektronik veröffentlichten Beiträge stehen unter Urheberrechtsschutz. Die gewerbliche Nutzung, insbesondere der Schaltpläne und gedruckten Schaltungen, ist nur mit schriftlicher Genehmigung des Herausgebers zulässig. Die Zustimmung kann an Bedingungen geknüpft sein.

Alle Veröffentlichungen erfolgen ohne Berücksichtigung eines eventuellen Patentschutzes. Warennamen können geschützt sein, deshalb werden sie ohne Gewährleistung einer freien Verwendung benützt.

Für unverlangt eingesandte Manuskripte und Geräte kann keine Haftung übernommen werden. Rücksendung erfolgt nur, wenn Porto beigefügt ist.

Die geltenden gesetzlichen und postalischen Bestimmungen hinsichtlich Erwerb, Errichtung und Betrieb von Sendeeinrichtungen aller Art sind zu beachten.

Der Herausgeber haftet nicht für die Richtigkeit der beschriebenen Schaltungen und die Brauchbarkeit der beschriebenen Bauelemente, Schaltungen und Geräte.

Printed in Germany by
Imprimé en Allemagne par
J. Müller GmbH
5060 Bergisch Gladbach 2
Tel. (02202) 8770

Vertrieb: IPV Inland Presse Vertrieb GmbH
Wendenstraße 27-29
2000 Hamburg 1
Tel: 040/24861
Telex: 2162 401

© 1976 DER PE-Verlag

Populäre Elektronik

1. Jahrgang Nr. 2
Populäre Elektronik
erscheint zweimonatlich

Inhalt

Zum Inhalt 2
PEPS 2
Carbophon 10
Hitparade 24
Spannungsquelle 26
Modultechnik 38
Mikro–0 39
Testy 47
Der Tip 3 54
Vorschau 56
Mikro–1 57
Inserentenregister 79

Im nächsten Heft:

- Die totale Uhr
- 50 Watt-Verstärker
- Kassette im Auto

und voraussichtlich:

- Wie funktioniert das? UJT und FET
- Löten - ein Fotoreport
- Populäre Wissenschaft; Herzschrittmacher
- Mikro–2: Signalhorn

(Verlagsanzeige)

PEPS

P.E.—Print—Shop P.E.—Front—Shop

PEPS-Prints werden vom Fachhandel geführt. Sind sie im Fachhandel nicht vorrätig, so können sie auch durch Vorauszahlung bezogen werden; diese kann bei allen Banken, Kassen und Geldinstituten durch Bareinzahlung mit Zahlschein oder Überweisung vom eigenen Konto erfolgen.

Das dazu erforderliche Formular, das bei allen Banken ausliegt, ist wie folgt auszufüllen:

(Fettgedrucktes):

Im Feld „Verwendungszweck" muß der Bestellcode der gewünschten Platine eingetragen werden, rechts daneben der Preis.

Wichtig: Absender und Anschrift im Feld „Auftraggeber" deutlich in Blockschrift eintragen, damit die Bestellung reibungslos abgewickelt werden kann.

Im Preis sind die Versandkosten bereits enthalten. Nachnahmeversand ist nicht möglich. Lieferzeit für Platinen, die vorübergehend nicht auf Lager sind, 2 bis 3 Wochen.

LIEFERBARE PLATINEN

Platine	Bestellcode	Preis
FBI-Sirene	SI-a	DM 4,35
P.E.-Transitest	TT-a	DM 6,75
Elektro-Toto	DS-a	DM 6,60
Carbophon	CF-a	DM 6,30
Spannungsquelle	GV-a	DM 11,60
Mikro Hauptplatine	MI-a	DM 8,50
Mikro Trimmerplatine	MI-b	DM 4,95

P E P S – Preise incl. MwST. und Porto.

ZUM INHALT DIESER AUSGABE

Wer sich an die Vorschau in der vorigen Ausgabe erinnert, wird in diesem Heft den Beitrag „die totale Uhr" vermissen. Ebenfalls war für die Rubrik „Populäre Wissenschaft" ein Artikel über Herzschrittmacher geplant. Die „Schrittmacher" konnten einfach aus Platzmangel nicht mehr aufgenommen werden. Eine andere Bewandnis hat es mit der Digitaluhr.

Zahlreiche Leser haben (außerhalb der Hitparade) den Vorschlag gemacht, für die Stromversorgung der nicht netzbetriebenen P.E.-Schaltungen ein einfaches Netzteil zu beschreiben. Eine passende Version hatte die Redaktion „auf Lager", brauchte also nicht eigens entwickelt zu werden.

Ein Terminproblem bestand somit nicht, als die Entscheidung zwischen „Uhr" und „Stromversorgung" zu treffen war; rationale Argumente gaben schließlich den Ausschlag zugunsten der „Spannungsquelle".

Neben dem von Leserseite vorgetragenen Argument gibt es weitere: Batterien sind teuer, und die Spannungsquelle macht sich schnell bezahlt. Die große 6 Volt-Batterie des Mikro-Programms ist in vielen Radiogeschäften nur auf Bestellung erhältlich, wie Tests gezeigt haben. Und schließlich: Mit dem Transitest aus Heft 1, dem Testy und der Spannungsquelle steht dem interessierten Freizeitelektroniker schon ein kleines Instrumentarium sehr nützlicher Laborgeräte zur Verfügung.

Natürlich ist die Digitaluhr für Heft 3 fest eingeplant. Ebenso wie der 50-Watt-Verstärker in Modultechnik, der die Hitparade anführt. Damit bringt Heft 3 gleich zwei Tophits, die hoffentlich für die jetzt ausgefallenen Beiträge ausreichend entschädigen.

Holzhauer BAUELEMENTE INFORMATION

Markenfabrikate, 1. Wahl TTL Fan OUT 10

Postfach 84 7742 St. Georgen, Glasbachw. 4, Tel 07724 4219 FS 792405

74 ... TTL			
		7486	1,20
7400	0,66	7490	1,85
7402	0,66	7492	1,85
7403	0,66	7493	1,85
7404	0,74	7495	2,90
7408	0,74	74107	1,25
7513	1,20	74121	1,35
7416	1,05	74123	3,20
7420	0,66	74124	4,45
7430	0,68	74126	1,45
7440	0,69	74132	2,50
7442	2,35	74141	3,15
7447	3,45	74160	4,90
7454	0,66	74164	5,80
7472	1,10	74174	5,85
7473	1,15	74175	4,40
7474	1,25	74184	7,40
7475	1,90	74185	7,40
7485	4,55	74279	2,45

Opto
CQY 91, 13 mm
1 Stuck .... à 6,85
ab 6 Stuck ...... à 6,50
ab 25 Stuck ..... à 6,20
DL 707 o.a. 8 mm à 4,30
LED 3 mm, rot .. 0,65
LED 5 mm, rot .. 0,65
Anreih LED, rot 1,10
Anreih LED, gelb 1,20
Anreih LED, grun 1,20

Ansteuer-ICs fur LED
UAA 170 7,50
UAA 180 7,50

Schalter
Miniatur, 1 × Um 2,45
Miniatur, 2 × Um 3,85
Schlusselschalter 3,–
Taster 1× Ein, rot 1,55
Taster 1× Ein, grun 1,55

Kabel
Flach Bd.-Kab.
10adr., m......... 1,50
Netzk., 2m, Schukost. 2,40
Netzk., 2m, Flachst. 1,48
Netzk., 1,5m,
Geratest. 3,20

Widerstande E 12, 1/4 W
Einz. 22Ω-10 MΩ à 0,09
Sortiment 10 × 69 49,–

LED-Treiber ICs
75491 4,80
75492 5,–

74C... CMOS			
		74C48	8,83
74C00	1,–	74C73	3,11
74C02	1,–	74C74	2,67
74C04	1,67	74C86	2,22
74C08	1,–	74C90	4,21
74C14	4,72	74C93	4,21
74C30	1,–	74C95	5,55
74C42	4,33	74C107	4,33
		74C221	6,05

Lineare ICs
LM 308, DIL 8 ... 4,50
LM 555, DIL 8 ... 2,55
MC 1709, TO 5 ... 2,94
LM 741, TO 5, DIL 8 1,85
CA 3130, TO 5 ... 4,35
LM 3900, DIL 14 3,75
LM3909, DIL 8 3,50

Dioden
1N4002-1N4007 à 0,33
1N4148 o. 1N914 à 0,11
ZPD 2,7 - ZPD 33 à 0,50

Thyristor, 5A/400V 3,50

Relais (Restposten)
12V, 1× Ein 2,05
12V, 2× UM 5,15
Kamm., 12V, 1× Ein 2,50

Basismaterial
Positiv besch., 100 × mm, 35 u Cu auf 1,5 mm
Epoxy, einseitig 6,95
zweiseitig 7,30

Plexiglas
Abschnitt 200 × 100mm 7,–
rot od. rauch, 2st 12,50

40 ... CMOS			
4001	0,85	4016	2,25
4007	0,85	4017	4,20
4011	0,85	4023	0,85
4013	2,25	4027	2,25
4015	4,20	4049	2,25

Quarze
4,194304 MHz ... 3,80
1,000000 MHz ... 16,65
100,0000 kHz ... 21,–

NEU NEU NEU NEU NEU
32 kHz Miniatur Armbanduhrenquarz 15,90

Uhren IC
MM 5314, DIL 24 12,30

Spannungsregler
LM 309 K, 5V, 1,2A 6,50
LM 317 K, 2-35V, 1,5A 14,90
LM 325, DIL 14
± 15V 10,–
LM 723, DIL 14 2,30
78 L 05 5V, 100mA 2,10
78 L 08 8V, 100mA 2,10

Bruckengleichrichter
B 40 C 3200 2,85
B 40 C 5000 5,25
B 80 C 3200 3,40
B 80 C 5000 6,30

IC Sockel

DIL8	0,85	DIL24	2,90
DIL14	0,80	DIL28	3,20
DIL16	0,85	DIL40	4,70

Trimmpotis lin
liegend oder stehend
100, 250, 500 Ω, 1, 2, 5,5, 10, 25, 50, 100, 250, 500 kΩ 1 St. 0,34
10 St. 3,20
100 St. 29,–
1000 St. 280,–

Potentiometer lin
1, 10, 100 kΩ, 1 MΩ 2,50

Transistoren
BC 107 0,70
BC 109 0,75
BC 141 1,45
BC 177 0,75
BC 177 B 0,75
BC 238 0,55
BC 307 0,65
BC 308 0,60
BC 327 0,85
BC 337 0,80
BCY 59 1,18
BD 135 1,38
BD 136 1,40
BD 167 2,40
BD 168 2,65
BF 245 B 1,30
BF 258 1,25
BF 167 1,20
BF 173 1,30
2 N 3055 2,45
MJE 3055 5,20

CHRONOMATIC' die neue Steckdosenschaltuhr. Maße 70 × 70 × 62 mm, 220 V/50 Hz, Schaltleistung 250 V/10 A schnell programmierbar durch Steckreiter, Schalteinstellung alle 15 Min. .... DM 55,–

MIL 2001 FT INDUSTRIE SYNCHRON – SCHALTUHR' Maße 72 × 72 mm 220 V 50 Hz, Schaltleistung 250 V 10 A .... DM 60,–

UNI 45 KLEINST INDUSTRIE-SCHALTUHR. Maße 45 × 45mm 220 V 50 Hz, Schaltleistung 250 V 16 A .... DM 43,–

ELEKTRONISCHER SIGNALGEBER GS 2 52 × 25 × 27 mm, GS 3 30 × 20 × 15 mm Betriebsspannung wahlweise 1,5-5-12 V. Signal 2 kHz 120 Intervalle min. z. B. als Wecksignal in Uhren, akustisches Signal in Prüf- und Kontrollgeräten, Automaten, Kfz usw. ZDF PIEPSER! .... DM 6,45

KONTAKTLOSER UNTERBRECHER HZJ 82 Das Non plusultra der modernen Kfz Zündtechnik. Für alle Hinsichtlichen elektronischen Zündungen geeignet. Höchste Betriebssicherheit, dauerhaft, wartungsfrei. Unbedingt bitte Zündungsfabrikat, Fahrzeugtyp mit Baujahr und nach Möglichkeit Verteilernummer angeben.
Bausatz .... DM 160,–
Fertiggerät .... DM 220,–

HOCHSPANNUNGS KONDENSATOR THYRISTOR ZUNDANLAGE HZJ 78
Holzhauer Original Jentron HZJ 78 Zundanlage. Fur alle 4-, 6-, 8-, 12-Zylinder Ottomotoren mit Minus an Masse. Verlängerte Funkenstandzeit gegenuber herkömmlichen HKZ Anlagen, dadurch sicheres Starten auch unter extremen Bedingungen. Zundfunkenenergie etwa 160 mWs. Zundspannung etwa 35 kV.
Bausatz kompl. ohne Zundspule DM 160,–
Fertiggerat ohne Zundspule DM 220,–

NEU! ELEKTRONIK DURCHGANGSPRUFER HG 1. Der HG 1 ist ein echtes VIELFACHMESSGERAT, unentbehrlich in jedem Labor. Mit dem HG 1 konnen Durchgangsmessungen, Prufungen von Transistoren, Dioden, LEDs, Leitungsverfolgen in fertigen Schaltungen usw. durchgefuhrt werden.

Fertiggerat .... DM 29,90
Bausatz .... DM 24,30

Netztrafobausatze
TR 1, 220 V/6 V, 1 A, EI 48 7,80
TR 2, 220 V/12 V, 0,5 A, EI 48 7,80
TR 3, 220 V/6 V, 2 A, 0-12-24 V, 0,5 A 10,45
TR 4, 220/6 V, 2 A, 0-12-24 V, 1 A 18,80

Spulen sind fertig gewickelt. Montage muß selbst vorgenommen werden. Den Trafobausatzen liegen alle notwendigen mechanischen Teile bei.

Digitales Uhrenmodul MA 1001 Komplettes Uhrenmodul! Nur noch Spezialtrafo und Stelltaster anschließen: Fertig ist die Digitaluhr. 4stellig, 12,7 mm Anzeigeeinheit, 24-Std. Ausfuhrung. Netzausfallanzeige. Weckbereitschaftsanzeige. Variable Helligkeitsregelung der Anzeige. Weckwiederholautomatik. Maße 45 × 76 × 24 mm 49,80

Digitales Uhrenmodul MA 1002, technische Daten wie MA 1001, jedoch 12 Std. Ausfuhrung. Vormittag-Nachmittaganzeige. Andere Bausatzgroße. Maße 35 × 76 × 24 mm. 49,80
Spezialtrafo fur MA 1001/1002 11,–

Drucktaster, 1×Ein (benotigt werden min. 3 St. max. 6 St.) .... à 1,55
Schalter, 1×Um fur Weckeinstellung 2,45
Spezial-Miniatur-Schallwandler GS 93/500 mit Sockelplatte, konzipiert fur MA 1001/1002 5,55

NEU! NEU! NEU! NEU! NEU! NEU!
Quarz Digitalwecker mit NSC Uhrenmodul MA 1001. Netzbetrieb 4stellig mit 12,7mm hohen Ziffern. Neuartige rotabgedeckte Anzeigeeinheit, 24 Std. Ausführung. Gangreserve bei Netzausfall. Gangreserveausfallanzeige. Weckbereitschaftsanzeige. Quarzsynchronisiert. Weckprogrammierung mit Schlummertaste. Weckwiederholautomatik bis zu 6mal. Wochenendschalter. Gehäusegröße B × H × T 109 × 65 × 110 mm.
Bausatz mit allen mechanischen und elektrischen Teilen einschließlich Gehäuse und ausführlicher Bauanleitung.
Unser Schlagerpreis .... DM 137,60
Fertiggerät .... DM 157,60

AUTO BATTERIESCHUTZ

Bei abgeschalteter Zundung machen sich vergessene Verbraucher durch einen unhorbaren Warnton bemerkbar.
Fertiggerat .... DM 27,75
Bausatz .... DM 23,50

ELEKTRON. SIRENE

Ideales Kinderspielzeug. Lautstarke etwa 85 dB.
Fertiggerat .... DM 34,–
Bausatz .... DM 28,–

QUARZZEITBASIS-KIT MM 5369 N, Quarz 3,58 MHz, Leiterplatte, Ausgangsfrequenz 60 Hz. Bausatz ..... DM 20,50

NEU! NEU! NEU! NEU! NEU! NEU!
Quarz-Digital-Autouhr mit NSC Uhrenmodul MA 1002, 4stellig mit 12,7 mm hohen Ziffern. Neuartige rotabgedeckte Anzeigeeinheit. Quarzgenaue Zeitanzeige. Display schaltet sich beim Abziehen des Zundschlussels automatisch aus, wahrend die Uhr weiterlauft. Die Einstellung erfolgt uber Drehschalter und Taste. Superflache Ausfuhrung H × B × T 43 × 120 × 50 mm.
Bausatz mit allen benotigten Teilen einschl. Frontblende und ausfuhrlicher Bauanleitung.
Unser Schlagerpreis .... DM 118,–
Fertiggerat .... DM 138,–

Preise in DM/St. inkl. MwSt. Angebot freibleibend. Zwischenverkauf vorbehalten. Versand ab Lager per Nachnahme zuzuglich Versandspesen. Mindestbestellwert 20,– DM. Datenblatter 0,40 DM/Blatt. Katalog 2,50 plus 0,60 DM Ruckporto, 2,50 DM werden beim Einkauf ab 100 DM gutgeschrieben. Ladenverkauf 8-12 und 14-18 Uhr, Samstag, 9-12 Uhr.

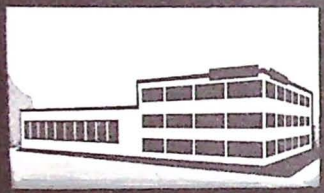
CONRAD
ELECTRONIC

jetzt völlig neu!

Darum sind wir Deutschlands großer Elektronik-Spezialist: modernste Technik für optimalste Auftragsabwicklung, schnellstmöglichen Versand und maximalste Service-Leistungen.

Wir verkaufen eben nicht nur Elektronik, wir setzen sie auch sinnvoll ein – zu Ihrem Vorteil!

Auf 30 000 qm Gesamtfläche stehen 12 000 qm Büro-, Ausstellungs- und Lagerfläche zur Verfügung. In Vertrieb und Einzelhandel erwarten 300 Mitarbeiter Ihre speziellen Wünsche.



Durch den Einsatz modernster Fördermittel im Lagerbereich sind wir in der Lage Ihre Aufträge kurzfristig zu bearbeiten. 20 000 lfdm Regalböden fassen unser Verkaufsprogramm mit über 20 000 Artikeln.

In unserem modernen, übersichtlichen Ausstellungsraum finden Sie neben dem SB-Sektor mit tausenden klarsichtverpackter elektronischer Bauteile auch immer wieder bemerkenswert günstige Sonderangebote. Ein guter Grund mehr, CONRAD ELECTRONIC in Hirschau zu besuchen.

Was von versierten Mitarbeitern zusammengestellt wurde, durchläuft vor Versand unsere Qualitäts- und Mengen-Endkontrolle, damit Ihre Bestellung unser Haus in ordnungsgemäßem Zustand verläßt.

Jetzt gibt's den brandneuen Elektronik-Katalog von CONRAD zum Preis von DM 6.50. (Katalog DM 6.50, Porto DM 2.–). Überzeugen Sie sich selbst.

Vorl.-Ausgabe

PLZ

Ort

Straße

P 29

CONRAD ELECTRONIC

Fach P 29, 8452 Hirschau, Telefon 0 96 22/12 21 (10 61), Telex 6 31 205

Filialen
Schillerstraße 23a, 8000 München
Max-Reger-Straße 1, 8480 Weiden
Leonhardstraße 3, 8500 Nürnberg
Lorenzstraße 30, 8670 Hof/S.

Spitze auf dem Sektor Funk

CONRAD ELECTRONIC setzt Maßstäbe in Angebot, Service und Ausrüstung

Größer und moderner ist auch unsere Funkspezialabteilung, wo Sie an unserer Station DK ☐ CE alle angebotenen Geräte an ufb-Antennen testen können.

Talkie-Boy
preiswertes u. leistungsstarkes Handfunkgerät, robust u. unkompliziert. Selbstverständlich anmelde-, genehmigungs- u. gebührenfrei m. FR-Nr., kpl. m. Batt.
Bestell-Nr. 20011 F 2 Stück **DM 99.—**

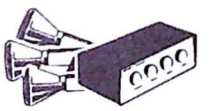
Mobilmaster 311
Mobilfunkgerät für den 27-MHz-Bereich, anmelde- u. gebührenfrei, FTZ-Prüf-Nr. 14 Transistoren, 12 Kanäle, 1 Kanal bestückt, 12 V=,
Bestell-Nr. 20510 F Stück **DM 298.—**

Stationsmaster 311
m. FTZ-KF-Prüf-Nr. f. den 27-MHz-Bereich, anmelde- u. gebührenpflichtig, 14 Transistoren, 12 Kanäle, 1 Kanal bestückt, 220 V, kpl. m. Mikrofon.
Bestell-Nr. 20515 F Stück **DM 389.—**

Riesenauswahl an FR- u. KF-Geräten. Quarze aller freigegebenen Frequenzen sofort lieferbar.
Näheres ersehen Sie aus unserem Superkatalog.

Einmalige Sonderangebote · Nur solange Vorrat!

GRUNDIG **Stereo-Steuergerät RTV 701,**
20 W, U-K-M-L, 6 UKW-Stationstasten, Schieberegler, AFC-Anzeige-Instrument, 620 x 130 x 200 mm, **NN**, kpl. m. 2 St. 15-W-HI-FI-Lautsprecherboxen, Gehäuse NN, Front anthrazit, 280 x 180 x 130 mm.
Bestell-Nr. 95041 F Sie sparen **DM 195.—**
Sparpreis **DM 399.99**
obige Anlage kpl. m. 2 Boxen u. BSR-Stereo-Tischplattenwechsler.
Bestell-Nr. 95042 F **DM 499.99**



Lichtorgel-Set
Dieser ideale kpl. Set bringt die richtige Atmosphäre, bestehend aus 3-Kanal-Lichtorgel (jeder Kanal 1000 W, 3 Compalux-Strahlerlampen u. 3 Strahlerfassungen, schwenkbar. Sie sparen DM 24.—
Bestell-Nr. 95055 F Sparpreis **DM 89.99**

HI-FI-Box 815,
15 W, 80—18 000 Hz, 6 l, 4—8 Ω, 280 x 160 x 130 mm, Gehäuse NN, Front stoffbesp. anthrazit.
Sie sparen DM 20.—
2 Stück
Sparpreis **DM 59.99**
Bestell-Nr. 95043 F

Stereo-Tuner,
ausgelegt f. U-M-L-K (41—49-m-Band), volltransistorisiert, autom. UKW-Scharfabstimmung m. übersichtlichem Abstimmanzeige-Instrument, Stereo-Decoder arbeitet m. selbständiger, feldstärkeabhängiger Umschaltung und Leuchtanzeige, Holzgehäuse NN furniert f. 220 V/50 Hz, anschlußfertig 450 x 255 x 95 mm.
Bestell-Nr. 95044 F Sparpreis **DM 199.99**

Isophon-Spitzenleistoniastersprecher P 200 S
mit PSL 203/35, Belastbark. 50 W, Frequ. 35 bis 7000 Hz, ⌀ 203 mm, H 114 mm, Imp 4 Ω. Typ zeichnet sich durch besonders weiche Aufhängung aus
Bestell-Nr. 95045 F Sparpreis **DM 29.99**

NORIS-Stereo-Kopfhörer,
hervorragende Klangeigenschaft, 25—20 000 Hz, 8 Ω, m. Kabel und Stecker.
Bestell-Nr. 95046 F Sparpreis **DM 9.49**

Kondensator-Mikrofon,
elox. Metallgehäuse, Bereich 20—25 000 Hz, Imp. 600 Ω, Empfindl. — 60 ± 2 dB, kpl. m. 3 m Anschlußkabel, Windschutz, Batt. u. Stativhalter.
Bestell-Nr. 95047 F **DM 29.99**

Rotor/Antennen-Set
2-in-11-Element-Ant., Antennenrotor 2010, 30 m Steuerkabel, 30 m Antennenkabel u. Stecker.
Sie sparen DM 100.—
Bestell-Nr. 25007 F Sparpreis **DM 199.99**

Multitester 072,
20 000 Ω/V— 14 Meßbereiche, Gleichsp. 0—5—25—125—500—1000 V, Wechselsp. 0—10—50—250—1000 V, Gleichstrom 0—50 µA bis 250 mA, Ω 0—6 kΩ, —6 MΩ, 112 x 48 x 26 mm, m. Prüfschnüre u. Batt. **Bestell-Nr. 97680 F** Sparpreis **DM 19.99**

NORIS-Miniatur-Taschen-Diktiergerät
mit eingebautem Mikrofon, kpl. mit 1 Comp.-Cass. C 30, Schutztasche u. Batt.-Satz
Bestell-Nr. 95072 F **DM 99.50**
Sie sparen DM 50.—

passendes Netzteil	**Best.-Nr. 95073 F**	**19.50**
Batt.-Satz (4 Mignon) .	**Best.-Nr. 61528 F**	**1.29**
NORIS-Comp.-Cass. C 60	**Best.-Nr. 34460 F**	**1.45**
NORIS-Comp.-Cass. C 90	**Best.-Nr. 34461 F**	**1.75**
Tonkopf-Reinigungssatz	**Best.-Nr. 34472 F**	**5.50**

NORIS-Sprechanlage,
bestehend aus 1 Hauptstelle (m. 4 Si-Transistoren) u. 1 Nebenstelle, Sprechreichweite 200 mW, m. Rufton u. 20 m Kabel, Klinkenstecker u. Batt., hervorragende, klare, weitreichende Verständigung. Gut geeignet f. Babysitter, kpl.
Bestell-Nr. 95056 F Sparpreis **DM 17.99**

Telefon-Verstärker
m. sehr starkem 5 Si-Transistor-verstärker, dadurch bemerkenswerte Lautstärke. Problemloser Anschluß über beigefügtes Adapterkabel m. EIN-AUS-Schalter u. Lautstärkeregler.
Bestell-Nr. 95057 F Sparpreis **DM 14.99**

KFZ-Batterielader
in Kunststoffgehäuse m. Netzkabel u. Batterieanschlußklemmen, umschaltbar 6/12 V, 2,5 A.
Bestell-Nr. 95070 F
Sparpreis **DM 12.99**

Versand per Nachnahme ab Hirschau. Jetzt ab DM 150.— Auftragswert porto- und verpackungskostenfrei. Unter DM 150 — zuzüglich DM 4.— Versandspesen, unter DM 30 — zuzüglich DM 7.— Bearbeitungs- und Versandpauschale. Bei Bestellung ab DM 50 — werden DM 2.50 mit Gutschein vergütet. Katalog gegen DM 8.50 (DM 6.50 Katalog + DM 2.— Porto) in Briefmarken (Ausland DM 9.—). Bei Bestellung bitte unbedingt Best.-Nr. angeben! Sonderlisten für FUNK, Meßgeräte, ELA usw. kostenlos.

ERSA-LOTGERÄTE

ERSA Minor 5Watt/6V	17,50
Ersatzspitze	2,95
ERSA Multitip 8Watt/220V	23,–
Multitip 8Watt/6V	18,–
Ersatzspitze	2,10
Ersatzspitze (Ersader)	4,95
ERSA Multitip 15Watt/220V	23,–
Multitip 15Watt/6V/12V	18,–
Ersatzspitze	2,10
Ersatzspitze (Ersader)	4,95
ERSA Multitip 25Watt/220V	23,–
Multitip 25Watt/6V/12V	18,–
Ersatzspitze	2,10
Ersatzspitze (Ed.)	4,95
ERSA TIP 260 16Watt/220V	23,–
Ersatzspitze	2,10
Ersatzspitze (Ed.)	4,95
ERSA 30 30 Watt/220V	17,95
ERSA 30 40 Watt/220V	19,95
Ersatzspitzen Kupfer	1,35
Zunderfrei	3,50
Dauerlotspitze	5,95

Andere Typen oder große Stückzahlen auf Anfrage!

BAUSÄTZE NACH ELEKTOR

TV-TENNIS

9029-1	Basis-Platine mit VHF-Oszillator u. allen Bauteilen und Schalter	
	regeln	79,50
	Fertigbaustein	99,80
9363	Erweiterungsplatine zum TV-Tennis mit allen Bauteilen	69,50
	Fertigbaustein	88,90
9218	Netzteil 5 V für beide Platinen komplett m. Trafo	27,50
	Fertigbaustein	35,80
	Passendes Profil-Montagegehäuse	49,95

FREQUENZ-ZÄHLER

9033	Frequenzmesser mit Drehschalter	21,90
	Fertigbaustein	29,50
9314	Zähleinheit mit Decoder	11,50
	Fertigbaustein	19,50
	Sechs Zähleinheiten	68,–
9313	LED-Anzeigeneinheit (1 Wahl Anzeigen)	38,90
	Fertigbaustein	43,50
4046	Netzteil mit Trafo	29,50
	Fertigbaustein	38,60
	Passendes Gehäuse	39,–
	Frontplattenbestückung (Buchsen-Schalter-Knöpfe usw.)	18,80
	Vorverstärker u. FET-Tastkopf	32,70
	Fertigbaustein	43,80
	Frequenzzähler kompletter Bausatz	248,80
	Frequenzzähler Fertiggerät mit Garantie	379,–

20-WATT-IC-VERSTÄRKER

Bausatz mit allen Bauteilen	38,60
Fertigbaustein	47,50
Trafo passend für 2 Verstärker	22,35
TCA 730/740 Vorverstärker Bausatz	47,90
Fertigbaustein	58,50
Gehäuse für IC-Verstärker	38,–
Frontplattenbestückung mit Knöpfen, Schalter, usw.	23,80

Kompletter Bausatz für IC-Verstärker bestehend aus folgenden Teilen: 2 x 20-W-IC-Verstärker Bausatz, 1 x Trafo, 1 x TCA 730/740 Vorverstärker, 1 x Gehäuse und Frontplattenbestückung NUR 199,–

Fertiggerät mit Garantie NUR 279,–

EQUIN-Verstärker, kompletter Bausatz 41,50

Fertigbaustein	52,90
2 Bausätze Stereo	77,90
Gehäuse für Equin	52,90

EQUIN-Netzteil für 2 x 50 W Ausführung 68,50

Frontplattenbestückung, mit Schalter, Kontrollampe, Kopfhörerbuchsen sowie Buchsen auf der Rückseite 10,20

Kompletter Bausatz Equin, bestehend aus 2 Equin-Bausätzen, Netzteil, Gehäuse u. Frontplattenbestückung NUR 199,–

Fertiggerät mit Garantie NUR 279,–

Preco-Stereo-Vor- u. Einzelverstärker mit Fernbedienung, Bausatz mit 2 Platinen und allen Bauteilen 63,50

Fertigbaustein	76,90
Gehäuse	19,50

IC-DRUMBOX

Elektronik-Schlagzeug mit 8 Instrumenten Bausatz mit allen Bauteilen

Typ A mit M 252 15 Rhythmen	137,50
Fertigbaustein	179,80
Typ B mit M 253 12 Rhythmen	146,50
Fertigbaustein*	179,80
Gehäuse für Drumbox	55,40
Trafo 2 x 15 V/15 VA	13,70

	1 St.	5 St.	10 St.	50 St.
M 252	32,50	30,–	28,–	25,–
M 253	34,–	32,50	30,50	27,–

Kippschalter für Drumbox, für 4 mm Löcher, moderne Ausführung

1 Satz für Typ A (14 St.)	45,50
1 Satz für Typ B (21 St.)	68,50

BAUSÄTZE FÜR P.E.-SCHALTUNGEN

Bei allen Bausätzen befindet sich die original P.E.-Platine und alle Bauteile (Originalware 1. Wahl).

	Bausatz	Fertigbaustein
Transitest	18,95	26,50
Gehäuse P2	4,35	
Elektro-Toto-Würfel	27,90	37,95
Gehäuse P2	4,35	
FBI-Sirene	15,95	23,90
Carbophon	28,90	37,90
Gehäuse	4,35	
Spannungsquelle m. allen Bauteilen, einschl. Trafo 2 x 6 V/1 A	49,90	59,90
Gehäuse P3	6,10	

Drehschalter mit 6mm Achse

1x12 pol.	1 St.	2,40		
2x 6 pol.	10 St.	22,–		
4x 4 pol.	100 St.	195,–		
4x 3 pol.				
3x 4 pol.				
2x12pol.	1 St. 3,95	10 St. 35,–		

Feinsicherungen, mittelträge, in folgenden Werten 0,25/0,5/0,75/1/2,3/4/5/6/7,5/10 Amper

1 St.	0,20
10 St./Wert	à 0,16
100 St./Wert	à 0,13

Tuner

5Fach Varicap EF 5600 mit AFC u. AGC	55,–
3Fach Varicap EC 3302	35,–
4Fach Varicap FD 1A mit Leiste	46,50

Widerstandsdraht auf Rollen:

2,5 OHM/Meter, lange 5m	
10 OHM/Meter, lange 10m	
28 OHM/Meter, lange 10m	
44 OHM/Meter, lange 10m	
52 OHM/Meter, lange 10m	
62 OHM/Meter, lange 10m	
1 Rolle	2,95
10 Rollen	25,–
100 Rollen	200,–

TTL Preise

7400	0,65	74125	1,50	4934	2,00	74LS95B	5,15
7401	0,65	74126	1,50	4935	2,00	74LS96	5,90
7402	0,65	74128	1,80	49700	3,65	74LS107	2,30
7403	0,65	74132	2,40	49701	4,55	74LS109	3,70
7404	0,75	74136	1,75	49702	4,50	74LS112	2,30
7405	0,75	74141	2,95	49703	4,80	74LS113	2,30
7406	1,35	74142	8,40	49704	10,90	74LS114	2,30
7407	1,20	74143	9,50	49705	10,90	74LS122	2,70
7408	0,75	74144	9,55	49710	6,80	74LS123	5,50
7409	0,75	74145	3,80	49711	6,80	74LS124	5,25
7410	0,70	74147	5,75	49712	8,25	74LS125	2,30
7411	1,15	74148	4,80	49713	3,80	74LS126	2,30
7412	0,75	74150	4,20	49714	4,15	74LS132	3,90
7413	1,15	74151	2,55	74LS00	1,30	74LS136	2,30
7414	2,50	74154	3,90	74LS00	1,50	74LS138	5,90
7415	3,85	74155	2,55	74LS01	1,30	74LS139	5,90
7416	1,05	74156	2,55	74LS02	1,30	74LS145	5,90
7417	1,05	74157	2,80	74LS03	1,30	74LS151	4,35
7420	0,70	74159	4,95	74LS04	1,35	74LS153	4,35
7422	1,05	74160	3,25	74LS04	1,60	74LS155	4,35
7423	1,15	74161	2,95	74LS05	1,35	74LS156	4,35
7425	1,00	74162	3,20	74LS08	1,35	74LS157	5,25
7426	1,00	74163	3,20	74LS09	1,35	74LS158	5,25
7427	1,00	74164	3,15	74LS10	1,35	74LS160	5,90
7428	1,30	74165	3,35	74LS11	1,35	74LS161	5,90
7430	0,75	74166	4,95	74LS12	1,35	74LS162	5,90
7432	1,05	74167	8,50	74LS13	2,30	74LS163	5,90
7437	1,05	74170	6,80	74LS14	6,20	74LS164	6,80
7438	1,25	74172	25,00	74LS15	1,30	74LS168	8,90
7440	0,75	74173	4,85	74LS20	1,30	74LS169	8,90
7442	2,55	74174	4,50	74LS21	1,30	74LS170	12,95
7443	3,95	74175	2,95	74LS22	1,30	74LS174	6,80
7444	2,20	74176	2,95	74LS26	1,50	74LS175	5,75
7445	3,85	74177	2,95	74LS27	2,40	74LS181	16,50
7446	3,75	74178	4,35	74LS28	2,50	74LS190	7,90
7447	2,75	74179	4,35	74LS30	1,30	74LS191	7,90
7448	2,95	74180	2,95	74LS32	2,40	74LS192	6,80
7450	0,70	74181	8,95	74LS33	2,50	74LS193	6,80
7451	0,70	74182	3,65	74LS37	2,40	74LS194	6,20
7453	0,75	74H183	5,15	74LS38	2,40	74LS194A	6,20
7454	0,75	74184	6,70	74LS40	1,30	74LS195	5,75
7460	0,75	74185	6,70	74LS42	4,25	74LS195A	5,75
7470	1,35	74190	3,95	74LS47	5,90	74LS196	5,50
7472	1,10	74191	3,95	74LS48	7,25	74LS197	5,50
7473	1,10	74192	3,95	74LS49	5,25	74LS221	5,65
7474	1,15	74193	3,95	74LS51	1,30	74LS247	5,95
7475	1,55	74194	3,95	74LS54	1,30	74LS248	6,80
7476	1,00	74195	3,45	74LS55	1,30	74LS249	6,80
7480	2,25	74196	3,95	74LS63	5,25	74LS251	4,35
		74197	3,50	74LS73	2,30	74LS253	4,35
7481	3,40	74198	6,50	74LS74	2,30	74LS257	5,25
7482	3,30	74199	6,50	74LS75	3,45	74LS258	5,25
7483	2,95	74221	3,75	74LS76	2,35	74LS261	18,00
7484	3,75	74246	4,50	74LS78	2,60	74LS266	2,35
7485	3,50	74247	4,10	74LS83	5,90	74LS279	3,85
7486	1,20	74248	4,85	74LS83A		74LS283	5,90
7489	8,75	74249	4,85	74LS85	6,70	74LS290	3,45
7490	1,45	74251	4,20	74LS86	2,30	74LS293	3,45
7491	3,25	74265	2,20	74LS90	3,45	74LS295	5,20
7492	1,75	74273	6,25	74LS91	5,90	74LS295A	5,20
7493	1,75	74278	6,25	74LS92	3,45	74LS375	3,45
7494	2,85	74279	2,50	74LS93	3,45	74LS386	2,35
7495	2,60	74283	3,35	74LS95A	5,15	74LS670	12,95
7496	2,35	74284	14,50				
7497	10,50	74285	14,50				
74100	4,50	74290	2,25				
74104	1,85	74293	2,25				
74105	1,85	74298	4,50				
74107	1,25	74365	3,20				
74109	2,75	74366	3,20				
74110	1,60	74367	3,20				
74111	1,85	74368	3,20				
74115	2,75	74376	4,20				
74116	4,95	74390	5,20				
74118	3,50	74393	5,20				
74119	6,40	74490	5,20				
74120	3,10	4929	1,45				
74121	1,25	4930	1,50				
74122	1,90	4931	1,45				
74123	2,20	4932	9,40				

741 min Dip	1,40
741 To	1,50
703 To	1,50
555 min Dip	2,25

Gleichrichter

B 40 C 800	0,90
B 40 C 1000	0,90
B 40 C 1500	0,95
B 40 C 3200	2,40
B 40 C 5000	2,90
B 250 C 800	1,50
B 250 C 1000	1,50
B 250 C 1500	1,55
B 250 C 3200	3,30
B 250 C 5000	7,00
B 80 C 800	0,95
B 80 C 1000	0,95
B 80 C 1500	1,00
B 80 C 3200	2,60
B 80 C 5000	3,50
B 500 C 800	1,85
B 500'C 1000	1,85
B 500 C 1500	1,95
B 500 C 3200	5,80
B 500 C 5000	8,40

Spannungsregler

L 005	6,50
L 036	6,50
L 037	6,50
L 129	4,80
L 130	4,80
L 131	4,80
TBA 625 A/B/C	3,60

IC-Fassungen	1St.	10St.
DIL 14	0,60	0,55
DIL 16	0,60	0,55
DIL 24 Breite: 12,7mm	1,75	1,70
DIL 24 Breite: 15,2mm	1,75	1,70
DIL 28	2,60	2,40
DIL 36	3,30	3,10
IC-Testclip TC 16	14,30	

Opto-Bauteile	1St.	10St.	100St.
UAA 170/180	6,80	6,50	
DL 707	4,80	4,50	
DL 747	7,90	7,50	
HP 7730	7,90	7,50	
CQY 84	7,75	7,25	
Zenerdioden 400 mW, von 2,7-33V	0,45	0,38	0,30
1,3W, von 2,7-33V	0,80	0,65	0,55

Alle Halbleiter sind von namhaften Herstellern und garantiert Originalware, erste Wahl! (keine Restposten!)

LED 5 u. 3mm	1St.	10St	100St.
rot	0,50	0,45	0,40
gelb u. grün	0,55	0,50	0,45

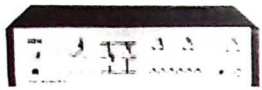
M 252	32,–
M 253	32,–
MK 50250	18,50
TDA 2020	14,50
TBA 1205	2,60
TBA 231	5,25
TBA 810 AS	9,60
TBA 820	5,85

TDA 1022	24,50
TDA 2020	14,95
SG 3501	14,90
LM 309 K	6,95

Electronic-Versand
Postfach 1145
6482 Bad Orb

electronic kg
Heinrichstr. 62
6400 Fulda Tel-0661-75545

Hifi-Stereo-Artikel

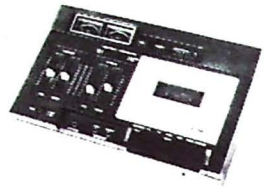


Stereo-Verstärker SV-901
Stufenlose Mikrofoneinblendung
2 Paar Lautsprecher Ausgänge 4-16 Ohm
2 Tonband-Buchsen
Musikleistung: 2x 55 W/4 Ohm
2x 45 W/8 Ohm
Sinusleistung: 2x 48 W/4 Ohm
2x 40 W/8 Ohm
Frequenzbereich: 15 35000 Hz
Maße: 425mm (B) x 100mm (H) x 350mm (T)
DM 448,–

Stereo-Verstärker 900
2x 40 W/20-30000 Hz.
sonst wie 901 ..... **DM 398,–**

Hifi-Plattenspieler -76 (Halbautomat)
Riemenangetriebener Plattenspieler
hydraulisch gedämpfter Tonarmlift
lineares Antiscating mit Gewicht
automatische Endabschaltung und Tonarmrückführung
stufenlose Arretierung der Abdeckhaube
Maße: 429mm (B) x 366 (T) x 148 (H)
DM 348,–

MW/UKW-Stereo-Empfanger SE-900
UKW-Teil
Empfangsbereich 88-108 MHz
Eingangsempfindlichkeit 2 uV/28 dB
Frequenzbereich 50-15000 Hz/3 dB
Stereo-Kanaltrennung 30 dB bei 1 kHz
MW-Teil
Empfangsbereich 535-1605 KHz
Eingangsempfindlichkeit 350 uV
Bestückung: 1 IC, 1 FET, 11 Transistoren, 11 Dioden
Maße: 307 mm (B) x 100mm (H) x 265mm (T)
DM 328,–



Hifi-Stereo-Cassetten-Deck 2001
mattschwarzes Oberteil mit nußbaum Gehause
Frequenzbereich 40-12000 Hz (normales Band)
40-15000 Hz (Chrom-Band)

S/N 45 dB
Eingangsempfindlichkeit 100 mV (100 kΩ)
Mikr. 0,5 mV (600 Ω)
DIN 40 mV (82 kΩ)
Ausgangsempfindlichkeit 0,775V
DIN 0,775V
Maße: 370 x 25,5 x 90 mm
Gewicht: 3,3 kg **DM 389,–**

Lautsprecherboxen der Spitzenklasse (in nußbaum)

A 25 25/40W 50-20000Hz NUR **98,–**
4-8Ohm 38x22x20cm
A 35 35/60W 40-20000Hz NUR **148,–**
4-8Ohm 48x25x20cm
A 45 45/70W 30-20000Hz NUR **199,–**
4-8Ohm 48x25x20cm
A 60 60/90W 25-20000Hz NUR **289,–**
4-8Ohm 55x30x24cm
A 80 80/120W25-20000Hz NUR **398,–**
4-8Ohm 57x36x24cm

MW/UKW-Stereo-Autoradio u. Cassetten Abspielgerät ARC-206
Auto-Radio MW/UKW-Stereo mit Cassetten-Abspielgerat,variable Achsen zum Einbau in jeden Wagentyp
UKW-Stereo, abschaltbar
Stereo-Anzeige
schneller Vorlauf
Auto-Stop
Frequenzbereich 100-8000 Hz
Impedanz 4 Ohm
Ausgangsleistung 2x 8 W Musik
kompl. mit Befestigungsmaterial
DM 248,–

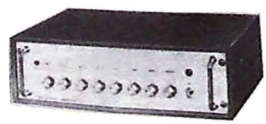
High-Fidelity Kugel-Lautsprecher RS-1
Kugel-Lautsprecher fur Auto- und/oder Heimbetrieb
Drehfuß mit Befestigungsschrauben
2,5 m Kabel mit DIN-Stecker
Frequenzbereich 20000 Hz
max. Belastbarkeit 12 W
Impedanz 8 Ohm
Lieferbar in schwarz, weiß, rot
DM 29,50/St.

KL 2 Lautsprecher wie RS 1, jedoch leichtere Ausfuhrung 8 Watt
DM 13,50/St.

ELA-GERÄTE

MX 11 Endstufensteuerung: Transistor-Mischpult, 220V/8 V, 4 Mi., 2 TA-Eingange, 2 Ausgange (1,5/47k) NUR **309,–**

MX 2 Endstufensteuerung: Transistor-Mischpult, 220V/4 Mi., 5 TA-Eingange Ding-Dong-Tongenerator, autom. Mikrofon Vorrang NUR **585,–**



T 121 120/150Watt Transistor-Endstufe 220V, Schutzautomatik, 1 Eingang, 5 Ausgange, 4-8Ohm NUR **1098,–**

T 181 180/250Watt sonst wie T121 NUR **1399,–**

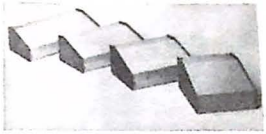
T 120 120/150Watt Vollverst. 4 Mi., 3 TA-Eingänge, 5 Ausgänge, 4-8Ohm ..... NUR **1400,–**

T 180 180/250Watt sonst wie T 120 NUR **1585,–**

Einschübe fur Verstärkerzentralen und Zubehor auf Anfrage.

HF-Litze auf Rollen.

5x0,05 10m	1 Rolle	2,95
15x0,05 10m	10 Rollen	25,–
30x0,05 10m	100 Rollen	200,–

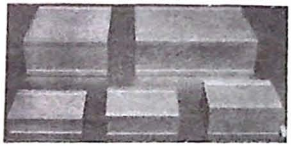


Pultgehäuse in hervorragendem Industriedesign

Art.-Nr.	Maße H x B x T			Preis brutto
7001	80	150	150	23,95
7002	80	150	200	27,–
7003	80	150	250	30,10
7004	80	150	300	33,20

Profil-Montagegehäuse matt-schwarz-eloxierter Ausführung

Type	Größe H	x T	x B	Preis brutto
1050	60	100	150	18,45
1051	60	120	180	21,95
1052	60	150	200	25,60
1053	80	150	200	27,65
1054	80	150	220	29,65
1055	80	200	300	42,65
1056	100	200	300	45,65
1057	100	300	200	42,10



PROFIL-MONTAGEGEHÄUSE

Höhe	Tiefe	Breite	DM
50	100	50	7,60
50	100	100	11,–
50	100	150	14,50
60	100	100	11,40
60	100	150	14,70
70	100	150	15,50
80	100	100	12,30
80	100	150	16,15
100	100	200	25,60
100	200	200	33,90
100	200	300	40,40
100	300	200	42,–
100	300	400	67,20
150	200	300	51,20
150	300	400	77,–
250	200	400	78,–
80	200	300	38,50

	1 St	10 St	100 St
AA 119	0,35	0,30	0,25
AA 133	0,40	0,35	0,30
AA 138	0,45	0,40	0,35
AA 143	0,45	0,40	0,35
BY 133	0,60	0,55	0,50
BY 188	0,90	0,85	0,80
BY 206	0,90	0,85	0,80
BYX 55/600	2,20	2,10	1,85
1 N 4003	0,30	0,25	0,20
1 N 4005	0,32	0,28	0,25
1 N 4007	0,35	0,30	0,27
1 N 4148	0,15	0,08	0,07
AC 151	1,25	1,15	0,95
AC 153K	1,15	1,05	0,85
AC 187K	0,95	0,80	0,70
AC 188K	0,95	0,80	0,70
AD 161	1,40	1,20	0,90
AD 162	1,40	1,20	0,90
AF 106	1,70	1,50	1,20
AF 109R	2,50	2,20	1,90
AF 139	1,85	1,65	1,30
AF 200	1,70	1,50	1,20
AF 201	1,65	1,45	1,15
AF 239S	2,20	1,85	1,50
AF 279	3,50	3,05	2,65
AF 280	3,90	3,40	3,05
BC 107A	0,60	0,55	0,45
BC 107B	0,60	0,55	0,45
BC 108B	0,60	0,55	0,45
BC 109C	0,65	0,60	0,50
BC 110	0,80	0,75	0,70
BC 140-10	1,35	1,20	1,05
BC 141-10	1,50	1,40	1,25
BC 160-10	1,55	1,40	1,30
BC 161-10	1,60	1,45	1,35
BC 175	0,70	0,65	0,60
BC 177B	0,70	0,65	0,60
BC 178B	0,70	0,65	0,60
BC 179C	0,70	0,65	0,60
BC 237B	0,45	0,40	0,35
BC 238B	0,45	0,40	0,35
BC 239C	0,45	0,40	0,35
BC 307B	0,45	0,40	0,35
BC 308B	0,45	0,40	0,35
BC 309B	0,45	0,40	0,35
BC 327	0,60	0,55	0,50
BC 337	0,60	0,55	0,50
BC 546B	0,45	0,40	0,35
BC 547B	0,45	0,40	0,35
BC 548B	0,45	0,40	0,35
BC 556B	0,45	0,40	0,35
BC 557B	0,45	0,40	0,35
BC 558B	0,45	0,40	0,35
BC 107B in Plastik	0,45	0,40	0,35
BC 108B	0,45	0,40	0,35
BC 109C	0,45	0,40	0,35
BD 135	1,20	1,10	0,95
BD 136	1,20	1,10	0,95
BD 137	1,20	1,10	0,95
BD 138	1,20	1,10	0,95
BD 139	1,30	1,20	1,05
BD 140	1,40	1,30	1,15
BD 237	2,40	2,–	1,80
BD 238	2,50	2,05	1,85

BD 243B	2,90	2,75	2,60
BD 244B	3,25	3,10	2,95
BD 245B	3,35	3,20	3,05
BD 246B	3,80	3,65	3,50
BD 410	2,50	2,05	1,85
BD 677	3,10	2,90	2,50
BD 678	3,25	3,15	2,85
BD 699	5,40	5,20	4,80
BF 167	1,80	1,60	1,25
BF 173	1,80	1,60	1,25
BF 184	1,95	1,70	1,40
BF 198	0,80	0,70	0,55
BF 199	0,80	0,70	0,55
BF 245	1,40	1,20	1,05
BF 259	1,55	1,30	1,15
BF 458	1,95	1,80	1,55
BF 459	2,40	2,20	1,85
BSS 38/BC 532	1,60	1,30	1,10
BU 109	6,10	5,90	5,20
BU 126	6,90	6,40	5,60
BU 208	6,90	6,50	5,50
E 300	2,40	2,10	1,50
MJ 900	7,40	6,80	5,90
MJ 3000	7,40	6,80	5,90
TAA 450	6,80	5,80	
TAA 550	0,90	0,80	
TAA 611B12	5,60	4,80	
TAA 630S	6,30	5,70	
TAA 790	8,80	8,20	
TBA 120S	2,45	2,25	
TBA 240B	5,80	4,90	
TBA 325A	6,55	6,30	
TBA 325B	6,55	6,30	
TBA 325C	6,55	6,30	
TBA 400	6,30	5,50	
TBA 440C	9,30	8,20	
TBA 480	5,75	4,95	
TBA 500P	7,60	6,80	
TBA 510	6,80	5,90	
TBA 520	7,85	6,95	
TBA 530	6,80	5,90	
TBA 540	8,30	7,50	
TBA 560B	9,15	8,40	
TBA 560C	8,90	8,15	
TBA 570	6,70	5,85	
TBA 720A	6,80	6,20	
TBA 800	4,95	4,20	
TBA 900	6,85	5,95	
TBA 920	9,20	8,50	
TBA 940	8,75	7,95	
TBA 950:2	8,75	7,95	
TBA 970	6,90	5,90	
TBA 990	8,65	7,80	
TDA 440	8,60	7,80	
SAS 560S	6,30	5,95	
SAS 570S	6,30	5,95	
BY 167	11,50	10,20	
TV 18S	2,85	2,30	
TV 20S	3,40	2,80	

Thyristoren

2 N 4101	5,85	5,55
BST CC 01 46H	8,35	7,85
BST CC 01 46R	8,35	7,85
40 888 H	9,40	8,50
40 889 R	9,90	8,85
CQY 91 (rot)	5,75	5,25
CQY 92/93 (gelb + grun)	6,95	6,45

Electronic-Versand

Postfach 1145
6482 Bad Orb

electronic kg

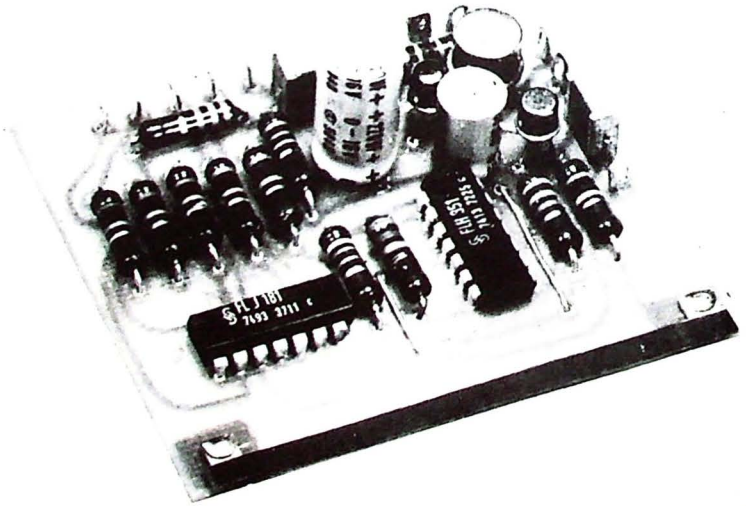
Heinrichstr. 62
6400 Fulda Tel 0661-75545

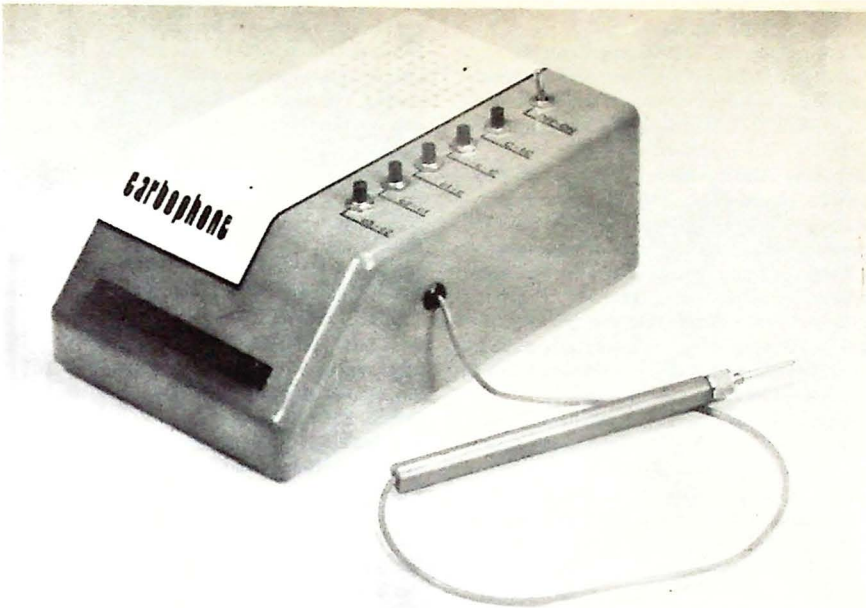
carbo~phon

DIE VERRÜCKTE MINIORGEL FÜR STREICHER

FÜNF OKTAVEN MIT EINEM OSZILLATOR

EIN MINIATURORGELCHEN, DAS MIT ZWEI HÄNDEN BESPIELT WIRD. MIT DER EINEN HAND FÜHRT MAN EINEN METALLSTIFT ÜBER DIE KOHLEBAHN EINES ZERLEGTEN SCHIEBEREGLERS, MIT DER ANDEREN DRÜCKT MAN EINE VON FÜNF OKTAVTASTEN.





Die Eltern des Carbophons heißen Tremolo und Post. Mutter Tremolo war als Päckchen auf die Reise gegangen, und Vater Post hatte wohl nicht die nötige Vorsicht walten lassen. Der Transportschaden: zwei zerbrochene Schieberegler. Beim Auswechseln wurden die beiden beschädigten Exemplare völlig zerlegt. Angesichts der freigelegten Kohlebahnen kam dann die Idee: Warum muß eine Orgel immer Tasten haben , die beim Betätigen Töne verschiedener Höhe erzeugen?

Es gibt einfache Oszillatorschaltungen, in denen ein Widerstandswert die Tonhöhe bestimmt. Wenn nun als Widerstand die Kohlebahn eines Schiebereglers und als Abgriff oder „Läufer" ein Metallstift verwendet wird, so hängt die Oszillatorfrequenz davon ab, an welcher Stelle der Stift die Kohlebahn berührt. Daß die Idee ausführbar war, beweist das Carbophon.

Um mehr Spielmöglichkeiten zu haben, folgt auf den Tonerzeugerteil ein IC, das als Teiler wirkt und die Frequenz in vier Stufen jeweils durch den Faktor 2 teilt. Auf diese Weise entstehen fünf Spielbereiche, denn mit fünf Tasten kann man die Anzahl der wirksam werdenden Teilerstufen wählen. Es dürfen auch mehrere Tasten gleichzeitig gewählt werden, dabei entsteht eine große Zahl von Zwischentönen.

Das Carbophon hat einen eingebauten Verstärker, der auf einen Miniaturlautsprecher arbeitet. Außerdem ist ein Ausgang (DIN-Normbuchse) vorgesehen, so daß auch ein externer Verstärker angeschlossen werden kann.

Zur Stromversorgung dienen 4 Monozellen 1,5 Volt.

EIN BISSCHEN MUSIK

Die Musik ist aus Tönen aufgebaut; das wichtigste Merkmal der Töne ist vom musikalischen Standpunkt die Tonhöhe. In der Elektronik spricht man von Frequenzen, die in Hertz (Hz) gemessen werden.

Die Töne ordnen sich in Oktaven, jede Oktave ist eingeteilt in zwölf Halbtöne oder Halbtonschritte. Auf der Klaviatur einer Orgel oder eines Klaviers erkennt man sehr schnell die Oktavordnung und die Halbtonschritte innerhalb jeder Oktave.

In der Musik benennt man die Töne nicht mit ihren Frequenzen, sondern mit Buchstaben. Der unterste Ton einer Oktave heißt C, der höchste hat die Bezeichnung H.

Zwischen den mit gleichen Buchstaben benannten Tönen jeder Oktave besteht eine bemerkenswerte Beziehung: Der Ton der jeweils höheren Oktave hat genau die doppelte Frequenz des mit gleichen Buchstaben bezeichneten Tones der Bezugsoktave.

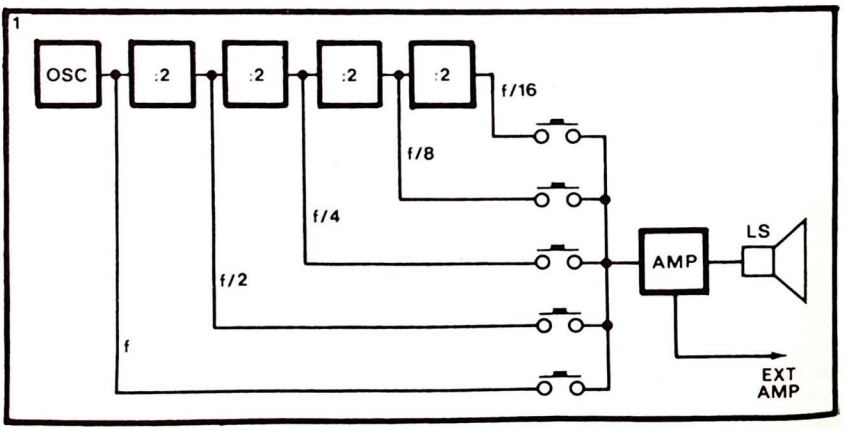
Um einem durch Buchstaben gekennzeichneten Ton ansehen zu können, zu welcher Oktave er gehört, muß den Buchstaben noch ein weiteres Kennzeichen hinzugefügt werden. Dies geschieht mit Ziffern. Für die unteren Oktaven verwendet man Großbuchstaben, vor denen die Oktavziffer steht. In den oberen Oktaven verwendet man Kleinbuchstaben mit nachgestellter Oktavziffer. Die Töne C, von tiefen Tönen ausgehend, heißen: 2C-1C-C-c-c1-c2-c3-c4. Der Vollständigkeit halber sollen noch ganz kurz die Namen aller 12 Töne einer Oktave erwähnt werden: c-cis-d-dis-e-f-fis-g-gis-a-b-h. In dieser Reihe ist c der unterste, h der höchste Ton der Oktave.

Bei einer „richtigen" Orgel hat jeder Ton seine eigene Taste. Für das Carbophon ist ein solcher Aufwand natürlich nicht zu vertreten. Die „Klaviatur" besteht aus einer durchgehenden Kohlebahn, auf der an bestimmten Stellen die Töne liegen.

Um ein wenig Übereinstimmung mit einer richtigen Orgel zu erzielen, wurde die Schaltung so ausgelegt, daß auf der Kohlebahn zwischen linkem und rechtem Ende der Tonumfang etwa eine Oktave beträgt.

In Musikterminologie: Das Gerät hat den

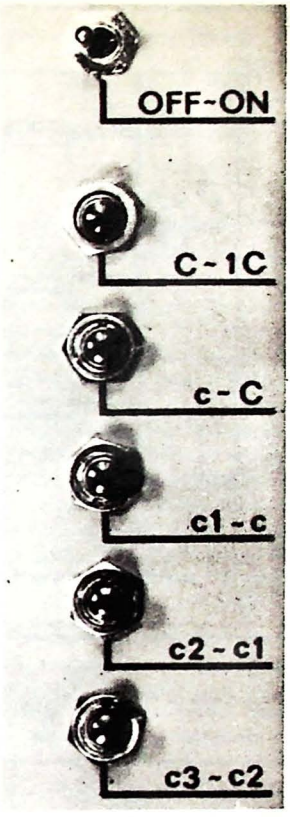
Bild 1. Die Blockschaltung enthält keine unbegreiflichen Dinge, wenn man sich ein wenig mit der Musiktheorie zu Beginn dieses Beitrags beschäftigt hat.



Tonumfang c2...h2; diesen Tönen entsprechen (gerundet) die Frequenzen 520 Hz und 990 Hz.
Durch Frequenzteilung mit dem Teiler 2 entstehen aus diesen Tönen die Töne der nächst niedrigeren Oktave. Im Carbophon sind vier solcher Teilerstufen enthalten, die hintereinandergeschaltet die Tonfrequenzen um jeweils eine Oktave herabsetzen, so daß fünf Oktaven entstehen. Jede der Oktave kann durch eine Taste angewählt werden. Damit erzeugt das Carbophon Tonfrequenzen im Bereich 32 Hz...990 Hz. Nun genug der grauen Musiktheorie; wie sichts im Orgelkasten aus?

DIE SCHALTUNG

Bild 1 zeigt das Blockschema des Carbophons. Der Kern der Schaltung ist ein Oszillator: er erzeugt eine Wechselspannung, deren Frequenz durch bestimmte Maßnahmen verändert werden kann.
Wie inzwischen wohl deutlich geworden ist, dient beim Carbophon der veränderliche Widerstand der Kohlebahn zur Bestimmung der Oszillatorfrequenz. Je nach dem, an welcher Stelle der Metallstift die Kohlebahn berührt, liegt ein mehr oder weniger langes Stück „Widerstand" in der Schaltung.
Im Blockbild folgen auf den Oszillator vier Teiler, die das an ihrem Eingang stehende Signal jeweils im Verhältnis 1:2 teilen. Daher stehen an den Teilerausgängen die Signalfrequenzen: f:2, f:4, f:8 und f:16 zur Verfügung (mit f ist die Oszillatorfrequenz bezeichnet). Damit ist schon der gesamte Tonerzeugerteil beschrieben.
Nun müssen die Tonfrequenzen noch in richtige akustische Töne umgesetzt werden. Über fünf wahlweise zu drückende Tasten verbindet man den Oszillatorausgang oder die Teilerausgänge mit einem Verstärker, der seinerseits den Lautsprecher steuert.
Für Leute, denen die Lautstärke des Carbophons zu mickrig ist, wurde vorgesorgt: Über eine Diodenbuchse und ein passendes



Kabel kann man das Carbophon mir der HiFi-Stereoanlage verbinden und seine eigene (Un-?) Musikalität nach DIN 45.500 beurteilen.

DER OSZILLATOR

Die Oszillatorschaltung in Bild 2 erinnert in ihren Grundzügen an die FBI-Sirene aus Heft 1.
Statt nur eines Rückkopplungswiderstandes enthält der Oszillator des Carbophons deren

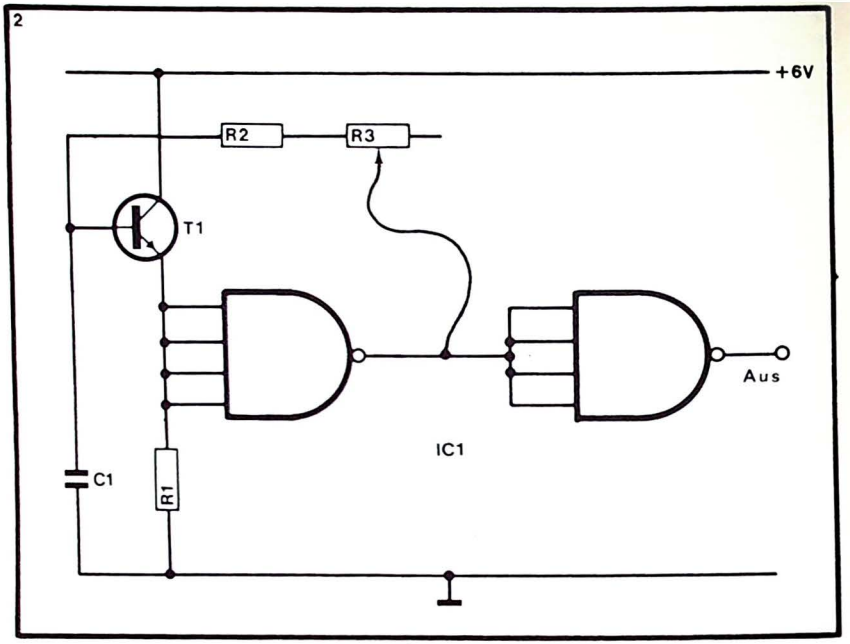


Bild 2. Das Prinzip des Oszillators. Widerstand R 3 ist die Kohlebahn aus dem Schieberegler. Dieser Widerstand bestimmt zusammen mit R 2 und C 1 die Frequenz, auf welcher der Oszillator schwingt (Osc. = Oszillator, Amp. = Verstärker).

zwei; R3 ist der veränderliche Widerstand, dessen Wert sich beim Berühren der Kohlebahn mit dem Spielstift bestimmt. R2 ist ein Festwiderstand.
R2 und R3 sind in Reihe geschaltet. Ihr Gesamtwiderstand bestimmt zusammen mit dem Kapazitätswert des Kondesators C1 die Frequenz des Oscillators, also die Tonhöhe des erzeugten Signals.
Ein wesentlicher Unterschied zwischen dieser Oszillatorschaltung und der in der FBI- Sirene ist der hier zugefügte Transistor T1. Zweck und Funktion dieser Stufe werden in einem späteren Artikel ausführlich besprochen, weil hier der Platz dazu nicht reicht.

Zu R2 ist noch zu bemerken, daß er im Verhältnis zu R3 so gewählt wurde, daß der Frequenzumfang des Spielbereiches gerade eine Oktave beträgt.
Der Ausgang des ersten Schmitt-Triggers steuert den zweiten, in demselben IC enthaltenen Trigger. Eigentlich ist das nicht erforderlich, aber der Trigger ist ja sowieso vorhanden und kann deshalb als Pufferstufe dienen, die verhindert, daß die Belastung durch die nachfolgende Einheit die Frequenz des Oszillators beeinflußt.

DIE TEILER

Bild 3 zeigt die Schaltung der Teiler. Das

ist kein Druckfehler, es stimmt nämlich wirklich: Das ist alles. Die vier Teilerstufen befinden sich in einem IC vom Typ 7493, das ebenfalls aus der TTL-Serie stammt und wie der doppelte Schmitt-Trigger 7413 mit einer Spannung von ca. 5...6 Volt betrieben wird. Die vier Teiler 1:2 sind Flip-Flops; was ein Flipflop ist, wird in der Serie „Mikro" ausführlich zur Sprache kommen. Die Darstellungsweise in Bild 3 hat den Nachteil, daß sie recht wenig über die Funktionen im IC aussagt. In umfangreichen Schaltplänen ist diese Darstellungsweise sicher zweckmäßig, weil sie der Übersichtlichkeit dient.

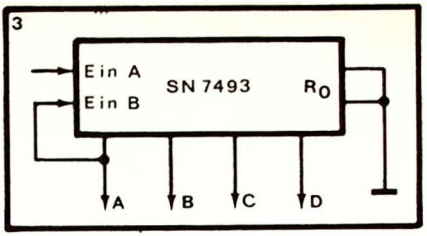
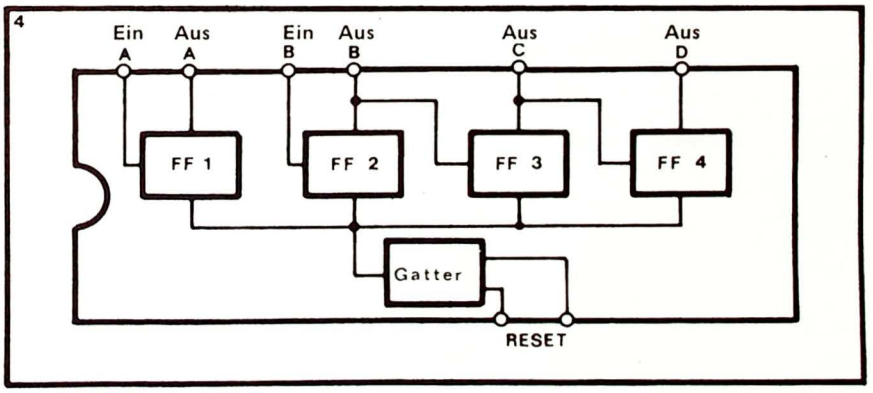


Bild 3. Das IC 7493, ein Vierfachteiler, in üblicher Darstellungsweise, die aber nichts darüber aussagt, was das IC mit dem Eingangssignal anstellt.

Für das Verständnis einer Schaltung ist es aber notwendig zu wissen, „wie es da drinnen aussieht"; deshalb geht es uns was an. Deshalb ist auch in Bild 4 das IC mit seinen Funktionsgruppen angegeben. Die vier Flipflops FF1...FF4 sind völlig identisch, bis auf die Tatsache, daß der Ausgang von FF1 nicht mit dem Eingang von FF2 intern verbunden ist, sondern beide Punkte getrennt herausgeführt sind. Diese Eigenschaft ist in manchen Anwendungen des ICs sehr nützlich, hier spielt sie aber keine Rolle. Wohl ist es erforderlich, außen eine Verbindung zwischen diesen Punkten herzustellen. In Bild 3 ist die Verbindung bereits eingezeichnet, sie führt von A nach Ein B. Die vier Flipflops sind somit alle in Reihe geschaltet. Da jedes Flipflop die Frequenz an seinem Eingang durch den Dividenden 2 teilt, erscheint am Ausgang A die halbe

Bild 4. Diese Darstellung erläutert die Funktionen im IC 7493. Es enthält vier identische Flipflops FF 1...FF 4.



Oszillatorfrequenz, wenn der Ausgang des Oszillators mit dem Eingang A verbunden ist. Am Ausgang B erscheint die halbe Frequenz von Ausgang A, weil der Ausgang A mit dem Eingang B verbunden ist. Die beiden übrigen Flipflops haben dieselbe Funktion, so daß an Ausgang C der achte Teil und an Ausgang D der 16. Teil der Oszillatorfrequenz auftreten.

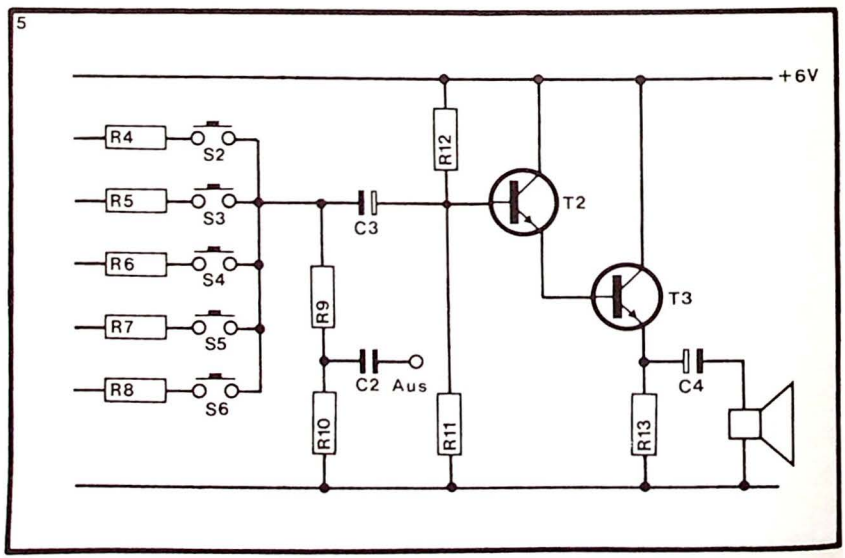
Das IC hat zwei Reseteingänge RO, die hier aber nicht benötigt werden. Legt man diese Eingänge auf das Potential der Speisespannung +5 Volt, so wird der Teilvorgang unterbrochen und alle Flipflopausgänge schalten nach Null Volt, haben also Massepotential. Legt man die beiden Reseteingänge jedoch auf Masse, wie in Bild 3 eingezeichnet, dann tun die Flipflops ihre Pflicht, denn die Resetmimik ist außer Funktion.

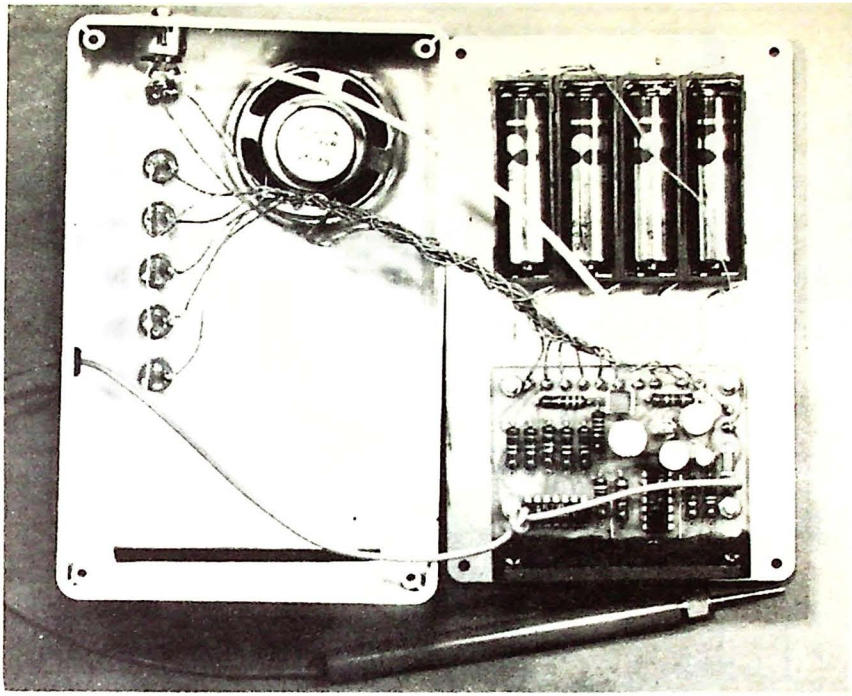
DER VERSTÄRKER

Die Verstärkerschaltung (Bild 5) ist genauso unkompliziert wie die anderen Funktionsgruppen des Orgelchens. Der Ausgang des Oszillators und die vier Ausgänge des Teilers liegen über gleichgroße Widerstände und die Taster am Eingang des Verstärkers. Die Widerstände sind unbedingt erforderlich, weil sonst beim gleichzeitigen Drücken mehrerer Taster die Ausgänge der betreffenden Teiler verbunden würden, was die ICs gar nicht mögen. Obwohl die Widerstände eine Abschwächung des Signals bewirken, müssen sie also in der Schaltung liegen.

Die fünf Taster sind auf einer Seite miteinander verbunden, dieser Punkt ist der Eingang des Verstärkers. Über Kondensator C 3 gelangt das Signal auf den eigentli-

Bild 5. Der Verstärker des Carbophons erfüllt mit Sicherheit nicht die HiFi-Norm DIN 45.500, das ist aber hier auch nicht erforderlich.





chen Verstärker. Außerdem liegt am Eingang noch der Spannungsteiler R 9 / R 10. An dem Knotenpunkt der beiden Widerstände hat das Signal eine Spannung von ca. 300 Millivolt. Über den Koppelkondensator C 2 kann diese Spannung herausgeführt werden, zur Steuerung eines externen Verstärkers. Den mit „Aus" bezeichneten Schaltungspunkt verbindet man dazu, wie später noch erläutert wird, mit einer Diodenbuchse.

Der im Carbophon eingebaute Verstärker mit T 1 / T 2 hat keine HiFi-Ambitionen, seine Aufgabe besteht lediglich darin, das Signal über einen 8 Ω - Miniaturlautsprecher hörbar zu machen. Die Schaltung ist nicht mehr als ein „veredelter" Emitterfolger. Solche Stufen findet man in zahlreichen Schaltungen, sie sind sehr wichtig uns werden deshalb auch in einer der nächsten Ausgaben ausführlich besprochen. Normalerweise besteht ein Emitterfolger aus einem Transistor, dessen Kollektor an der Speisespannung liegt, in den meisten Fällen also an + Ub. An der Basis liegt das Steuersignal, sie bildet also den Eingang der Stufe. Am Emitter wird das Signal ausgekoppelt.

In Bild 5 sind zwei in Reihe geschaltete Emitterfolger zu sehen; der Emitter von Transistor T 2 ist unmittelbar mit der Basis von T 3 verbunden. Dies ist erforder-

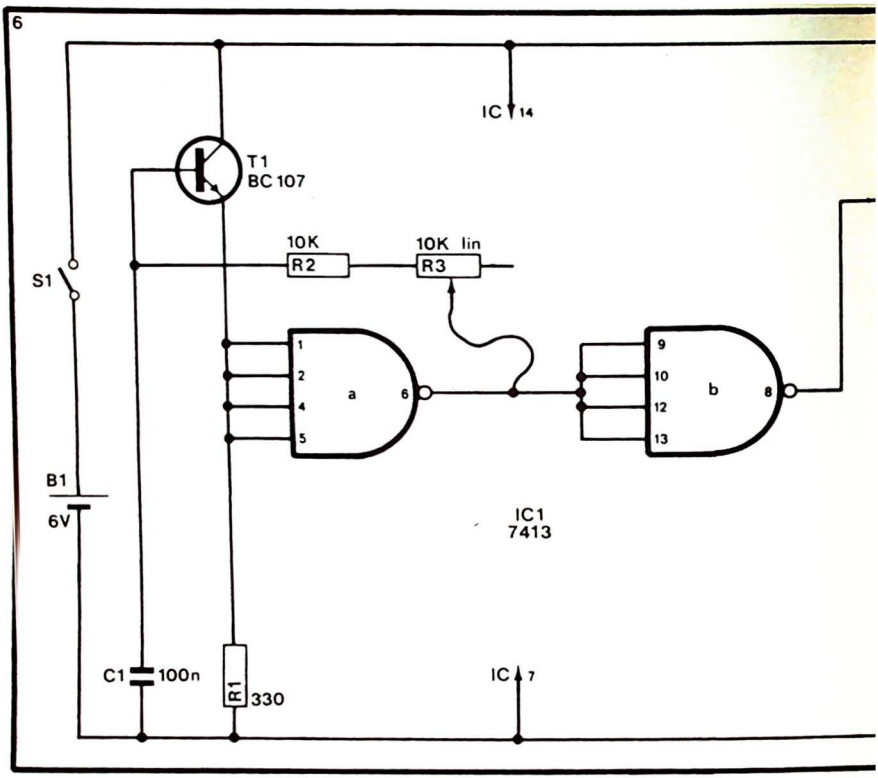
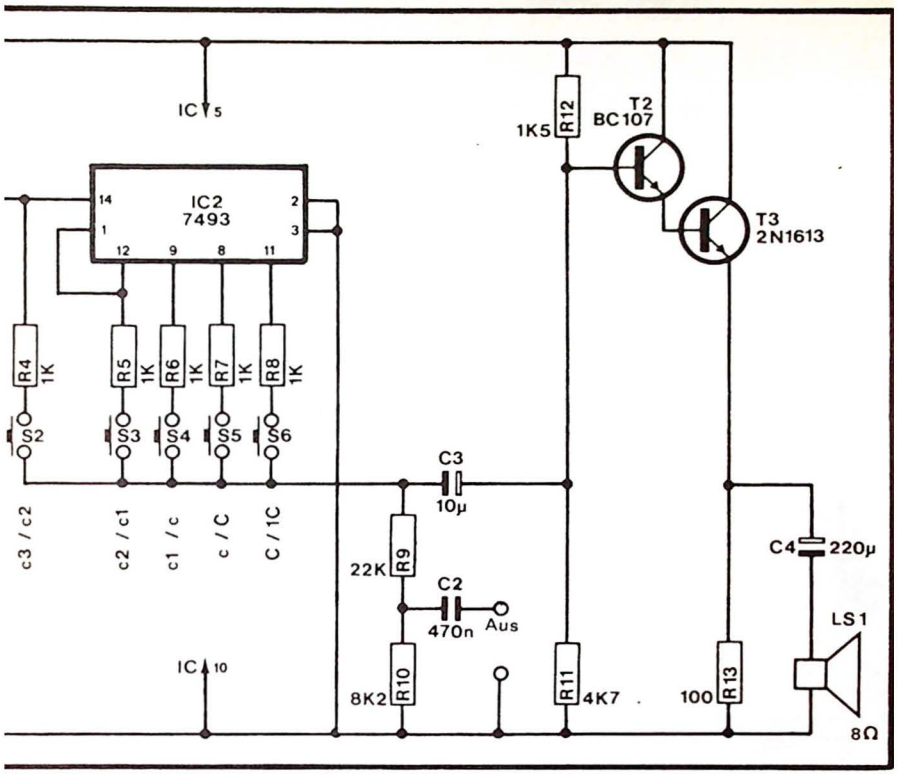


Bild 6. Gesamtschaltung des Carbophons. Einfacher geht es kaum.

lich, denn die Stromverstärkung eines einzelnen Transistors reicht nicht zur Steuerung des Lautsprechers aus. Der doppelte Emitterfolger hat eine Stromverstärkung, die dem Produkt (nicht der Summe!) der Verstärkungsfaktoren der beiden Einzeltransistoren entspricht. Der Gesamt-Stromverstärkungsfaktor ist so groß, daß aus dem sehr niedrigen Steuerstrom am Eingang der ersten Stufe ein Steuerstrom entsteht, der einen 8 Ω - Lautsprecher treiben kann. Übrigens kommt es häufiger vor, daß die Stromverstärkung eines als Emitterfolger geschalteten Einzeltransistors nicht ausreicht. Die Industrie hat deshalb inzwischen Doppelemitterfolger, sogenannte Darlingtons, auf den Markt gebracht. Sie haben, wie ein Einzeltransistor, nur drei Anschlüsse: Basis des ersten Transistors, gemeinsamer Kollektoranschluß und Emitter des zweiten Transistors. Dies entspricht genau der Konfiguration in Bild 5.

Soll der Verstärker ein Maximum an Leistung abgeben, dann muß der Ausgang



(Knotenpunkt Emitter T 3 / C 4 / R 13) im Ruhezustand, wenn also keiner der Taster gedrückt wird, auf der Hälfte der Speisespannung liegen, somit auf 3 Volt. Dann ist der Aussteuerbereich für die Wechselspannung, wenn ein Taster betätigt wird, nämlich optimal: 3 Volt positiv und 3 Volt negativ. Die Signalspitzen erreichen dann die Werte 6 Volt und Null Volt.

An R 13 muß also eine Gleichspannung von 3 Volt stehen. Die Widerstände R 11 und R 12 sind so aufeinander abgestimmt, daß diese Forderung erfüllt ist.

Über den Koppelkondensator gelangt das Steuersignal vom Oszillator oder einem Flipflopausgang auf die Basis von T 2. Die Basisspannung dieses Halbleiters variiert mit der Steuerspannung, der Strom im Emitter tut dasselbe. Dieser Strom fließt vollständig in die Basis des zweiten Transistors. Die Folge ist, daß auch der Emitterstrom von T 3 mit der Steuerspannung am Eingang des Verstärkers

variiert und über R13 wieder die Steuerspannung erzeugt. Über C 4 liegt die Steuerspannung auch am Lautsprecher.

DIE VOLLSTÄNDIGE SCHALTUNG

Das Gesamtschaltbild (Bild 6) faßt die besprochenen Teilschaltungen zusammen, hinzugekommen sind außer den Typenangaben und Werten der Bauelemente nur die Batterie B 1 und der Einschalter S 1. Der Stromverbrauch der Schaltung beträgt nur 70 Milliampere, somit ist Batteriespeisung möglich. Vier in Reihe geschaltete 1,5 Volt-Batterien ergeben 6 Volt bzw. höchstens 6,5 Volt, wenn sie ganz frisch sind. Diese Spannung können die ICs, die offiziell mit 5 Volt betrieben werden sollen, gerade noch verkraften.

DIE PLATINE UND IHRE BESTÜCKUNG

Bild 7 zeigt die Kupferseite der Platine, das Foto auf der nächsten Seite ihre Bestückung.

Bevor man mit dem Bestücken beginnt, muß zunächst der Schieberegler sachgemäß auseinandergenommen werden. Der in der Stückliste angegebene Typ paßt auf die Platine.

Die Kohlebahn wird mit zwei kleinen Schrauben befestigt. Die tragende Schicht, der eigentliche Körper des Widerstandes, ruht auf dem Rand der Platine und erhält somit eine ausreichende „Unterstützung". Zur Platine ist noch zu bemerken, daß die vier Eingänge des ersten Schmitt-Triggers von IC 1 anders geschaltet sind als im Schaltbild angegeben. Einer der Eingänge liegt nämlich nicht am Emitter von T 1, sondern an + Ub. Dies ist kein Fehler, denn die Schaltung funktioniert auch so wie gewünscht. Die Änderung wurde vorgenommen, um eine unnötige Konzentration der schmalen Kupferbahnen in der Nähe des ICs zu vermeiden.

DER MECHANISCHE AUFBAU

Natürlich hat jeder so seine eigenen Ideen, wie man das Orgelchen konstruieren könnte.

Der Prototyp wurde im P.E.-Labor in ein kleines Pultgehäuse aus Kunststoff eingebaut. In die abgeschrägte Fläche wurde ein

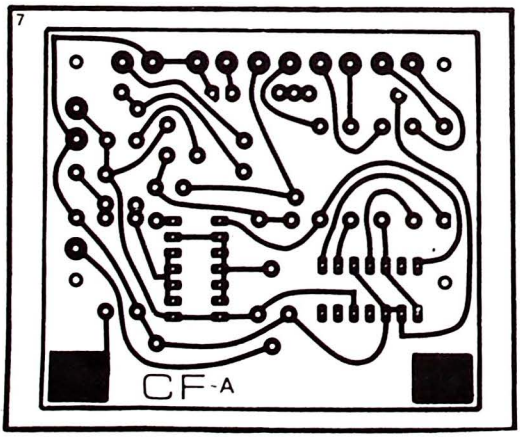


Bild 7. Aufgrund des gedrängten Aufbaus hat die Platine recht geringe Abmessungen

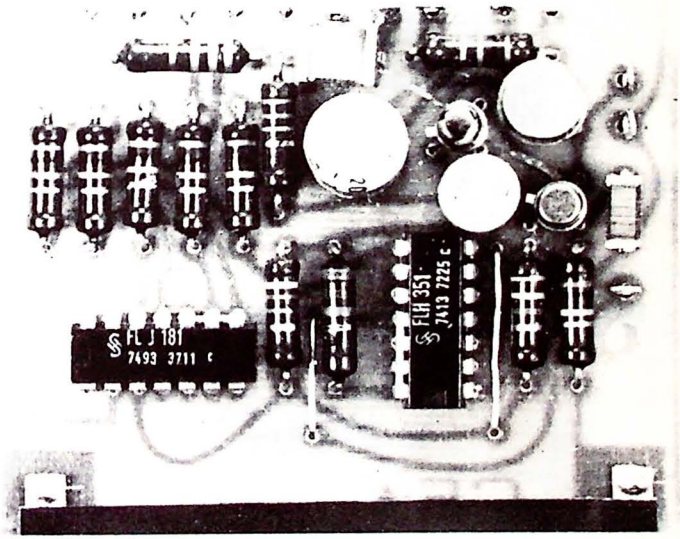
Schlitz gesägt und gefeilt, er hat die Abmessungen 0,5x7 cm. Der Platine ist so montiert, daß die Kohlbahn durch den Schlitz herausragt; wenn man diese Art des Aufbaus beibehalten will, braucht man zwei längere Schrauben, die von unten durch zwei Bohrungen in der Bodenplatte gesteckt und mit je einer Mutter im Boden festgeschraubt werden. Am anderen Ende der Schraube halten je zwei Muttern die Platine.

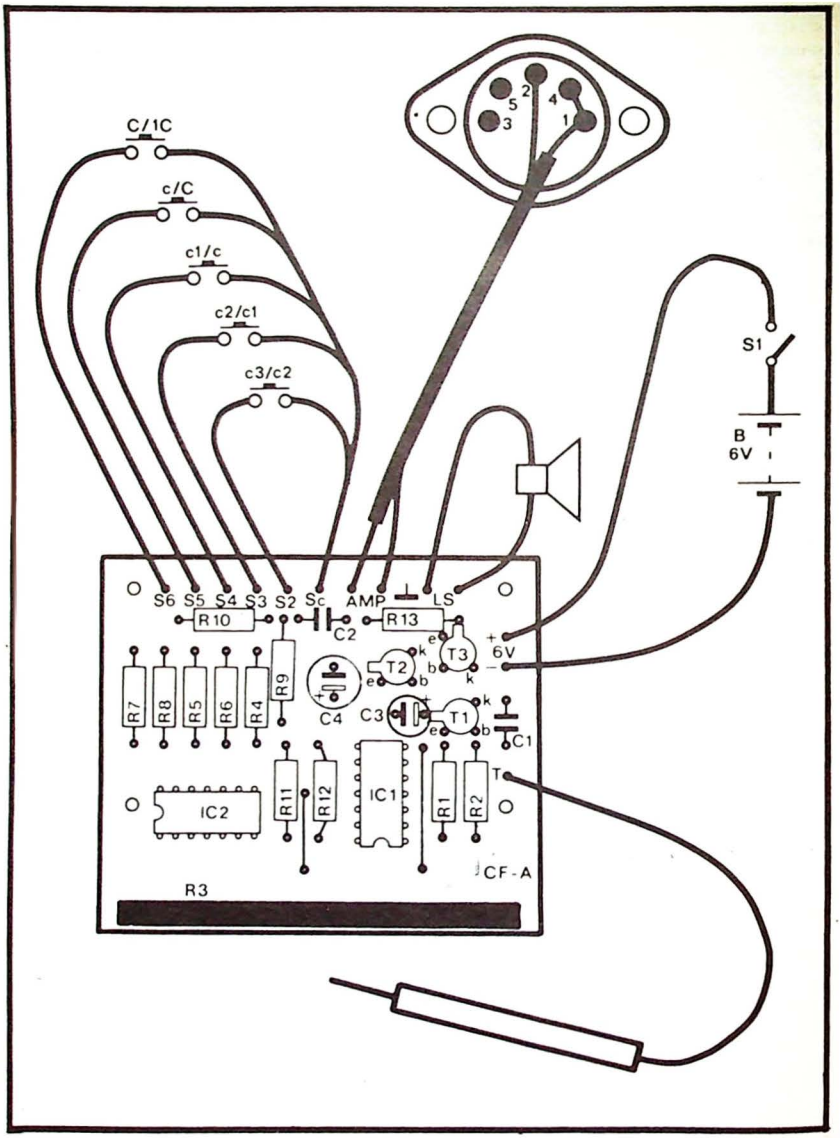
Zwischen der Platine und dem Gehäuseboden ist ausreichend Raum für die Batterien; manche Geschäfte führen den Batteriehalter, den eines der Fotos zeigt. Solche Halter sind natürlich eine saubere Lösung.

In die der abgeschrägten Fläche gegenüber liegende Gehäusewand bohrt man ein Loch zur Aufnahme der fünfpoligen Stereobuchse, über die eine Verbindung zu einem externen Verstärker hergestellt werden kann. Ein weiteres Loch zur Durchführung des zum Spielstift führenden Drahtes kann man in eine beliebige Gehäusewand bohren. Als Zugentlastung dieses Drahtes ist ein Knoten, der bei Zugbeanspruchung des Drahtes innen gegen die Gehäusewand gezogen wird, völlig ausreichend.

Als Verbindungsdraht zum Spielstift genügt flexible Litze, abgeschirmter Draht ist hierfür nicht erforderlich, wohl aber zum Anschluß der Diodenbuchse. Für alle übrigen Verbindungen, z.B. zwischen den Tastern und der Platine, kann beliebiger

Bild 8. Der Verdrahtungsplan. Er zeigt deutlich, wie die externen, nicht auf der Platine befindlichen Bauelemente anzuschließen sind.




C/1C
c/C
c1/c
c2/c1
c3/c2
5
2
4
3
1
S1
B
6V
S6 S5 S4 S3 S2 Sc AMP LS
R10
C2
R13
6V
T2
T3
T1
R7
R8
R5
R6
R4
R9
C4
C3
C1
IC2
R11
R12
IC1
R1
R2
CF-A
R3

Draht verwendet werden.
Als Spielstift eignen sich bestimmte Ausführungen von Meß- oder Prüfspitzen.
Sehr wichtig ist, daß die Spitze des Stiftes sehr sauber mit einer feinen Feile abgerundet wird, denn die Kohlebahn des Potentiometers ist natürlich sehr empfindlich.

CARBOPHONISCHE MUSIK

Ein bißchen üben muß man schon, denn ohne Tasten ist es natürlich noch schwieriger, den richtigen Ton zu treffen.
Natürlich kann man eine Skala anbringen, auf der die Lage der wichtigsten Töne eingezeichnet wird.
Das Spielen geht am besten, wenn man mit der linken Hand das Gehäuse festhält und die Tasten drückt, während man mit der rechten Hand den Spielstift bedient (Linkshänder bitten wir um Entschuldigung: Für Sie gilt natürlich das Umgekehrte).

STÜCKLISTE

WIDERSTÄNDE:

R 1 = 330 Ohm
R 2 = 10 k-Ohm
R 3 = 10 k-Ohm, Schieberegler, Mono, lin. (Preh)
R 4 = 1 k-Ohm
R 5 = 1 k-Ohm
R 6 = 1 k-Ohm
R 7 = 1 k-Ohm
R 8 = 1 k-Ohm
R 9 = 22 k-Ohm
R 10 = 8,2 k-Ohm
R 11 = 4,7 k-Ohm
R 12 = 1,5 k-Ohm
R 13 = 100 Ohm
Alle Widerstände 1/4 Watt

KONDENSATOREN:

C 1 = 100 nF, Siemens MKM
C 2 = 470 nF, Siemens MKM
C 3 = 10 µF, 10 V stehende Montage
C 4 = 220 µF, 10 V stehende Montage

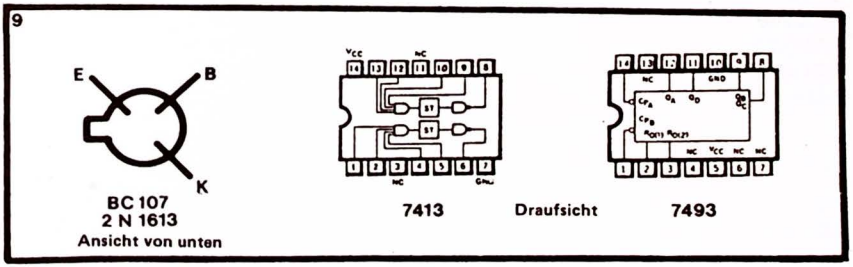
HALBLEITER:

T 1 = BC 107
T 2 = BC 107
T 3 = 2 N 1613
IC 1 = SN 7413
IC 2 = SN 7493

SONSTIGES:

Miniaturschalter 1 x EIN
5 Miniaturtaster 1 x EIN
Lautsprecher 8 Ohm
Gehäuse: Typ 3.006.02 TES

Bild 9. Die Anschlußbelegung der im Carbophon verwendeten Halbleiter.



IHR SCHALTUNGSWUNSCH IM P.E.–PROGRAMM!

Trotz aller Kommunikation zwischen Leser und Redaktion trägt die inhaltliche Gestaltung einer Zeitschrift den persönlichen Stempel des Redaktionshäuptlings, wenn nicht konsequent die Leserwünsche erfaßt und in die Tat umgesetzt werden.
P.E. praktiziert deshalb die Mitbestimmung für aktive Elektronik-Hobbyisten.
Wie funktioniert das?
In jeder Ausgabe von P.E. finden Sie eine vorgedruckte Postkarte zum Abtrennen. Auf der Rückseite tragen Sie fünf Schaltungswünsche ein. Freimachen und abschicken – das ist alles.

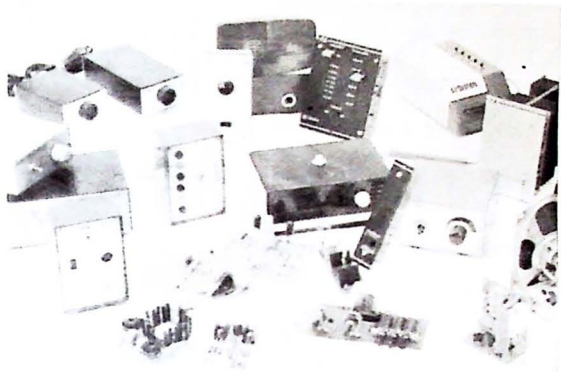
In P.E.'s Hitparade „TOP TEN" werden die 10 meistgenannten Schaltungen aufgeführt. Damit setzt sich die Redaktion selbst in Zugzwang und muß dafür sorgen, daß die Hits schnellstmöglich kommen!
Die eingesandten Schaltungsvorschläge werden in der Reihenfolge ihrer Nennung mit 5, 4, 3 Punkten usw. bewertet.
Der Stand der Hitparade nach 106 Einsendungen:

1.	50 Watt-Verstärker in Modultechnik	96
2.	Die totale Uhr	71
3.	Minimix (einfaches Mischpult)	70
4.	Superspannungsquelle (3 Volt...30 Volt, 1, 3 Ampere)	67
5.	Black-Box-Verstärker (NF-Endverstärker mit IC)	56
6.	Codeschloß	52
7.	TV-Tonkoppler	51
8.	Leslie	50
9.	LED-VU-Meter	47
10.	Lichtdimmer	36

Die Beiträge Mikro und Spannungsquelle in dieser Ausgabe nehmen in der Hitparade die Plätze 12 bzw. 14 ein.

Außer den in der TOP-TEN-Liste aufgeführten stehen bereits folgende Schaltungen auf dem Programm und können ebenfalls genannt werden.

Scheibenwischerautomat ★ Spannungslupe (Vorsetzer für Vielfachinstrumente) ★ P.E.-Bamby (Miniverstärker) ★ H.E.L.P. (Handliche Edukative Labor-Platine) ★ L.E.D.S. (Lampenkontrollschaltung) ★ Syndiatape (Bildsynchrone Diavertonung) ★ Puffi (NF-Stereo-Pufferstufe) ★ Umformer für Leuchtstofflampe ★ Einbruchalarm ★ Rauschfilter ★ Regensonde ★ Tremolo ★Peace-maker (Zahl-oder-Adler-Zufallsgenerator) ★ Anti-Lichtorgel ★ Power-Blink-Zentrale ★ Schwesterblitz ★



AUS FÜLL KARTE AUS FÜLL
FÜLL KARTE AUS FÜLL
KARTE AUS FÜLL

DER TIP 1 2 3 4 5 6 7

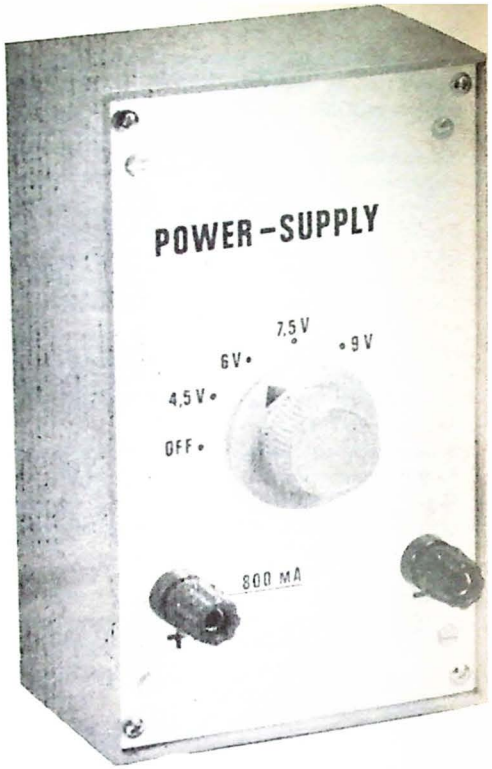
Aus der Praxis für die Praxis: Irgendwer hat irgendwann eine Idee, wie man als Hobby-Elektroniker mit einem kleinen Trick Arbeit oder Material sparen kann, etwas besser oder schneller machen kann usw.
Meist handelt es sich um Kleinigkeiten, die angeblich "nicht der Rede wert" sind.
P.E. meint: Eine Tipkiste ist eine Trickkiste.
P.E. macht die Kiste auf. Und holt in der Tip-Rubrik einen nach dem anderen heraus.
Hier gleich der nächste Tip: P.E.-Abonnent werden! Dann füllt sich Ihre Trickkiste von selbst.

Das P.E.-Abonnement
kann jederzeit beginnen..Schicken Sie die eingeheftete Bestellkarte oder eine Postkarte an

DER PE-Verlag Postfach 1366	5063 Overath

Sie erhalten dann von uns eine Zahlungsaufforderung.
Das Jahresabonnement 1977 kostet DM 15,– (Ausland DM 19,–).

SPAN-
NUNGS-
QUEL-
LE



STABILISIERTES NETZTEIL
WARUM?
WIE FUNKTIONIERT DAS?

Zahlreiche Leser haben vorgeschlagen, möglichst bald ein einfaches stabilisiertes Netzteil zu beschreiben. Der Grund liegt auf der Hand: Die Schaltungen in Heft 1 sind für Batteriespeisung vorgesehen; Batterien aber sind teuer. Deshalb hier also umgehend ein elektronischer Batterieersatz.
In diesem Zusammenhang sei gleich auf ein technisches Datum der „Spannungsquelle" hingewiesen: Sie hat eine Kurzschlußsicherung, damit beim Experimentieren, etwa mit der FBI-Sirene oder einer Mikro-Schaltung, nicht gleich was kaputtgeht, wenn unbeabsichtigt ein „Kurzer gebaut wird".
Ein Netzteil besteht im einfachsten Fall aus Trafo, Gleichrichter und Ladekondensator. Eine solche Schaltung kann in vielen Anwendungen jedoch nicht die Batterie ersetzen, nämlich dann, wenn es auf bestimmte Eigenschaften der Stromversorgung ankommt. Andererseits kann man ein Netzteil mit beliebig viel Luxus ausstatten, der sich in der Praxis nicht immer bezahlt macht. Für die hier beschriebene Spannungsquelle ist konzeptionell jedoch nicht die Frage: viel oder wenig Aufwand entscheidend gewesen, vielmehr orientiert sich der Entwurf vollständig am Zweck: Ersatz der Batterien für zahlreiche einfache PE-Schaltungen. Nach diesem Gesichtspunkt sind auch die gewiß nicht aufsehenerregenden Daten zu werten: 4,5; 6; 7,5; und 9 Volt, maximaler Strom 0,8...0,85 Ampere.

WARUM STABILISIERUNG ?

Die Antwort auf diese Frage lautet: Weil Bauelemente nicht ideal sind. Ein Transformator beispielsweise besteht u.a. aus einigen -zig oder gar hunderten Metern Kupferdraht. Kupfer ist zwar ein guter elektrischer Leiter, aber bei solchen Längen und bei dem üblichen geringen Querschnitt macht sich der Kupferwiderstand bemerkbar. Ein Transformator hat also bereits aufgrund des Kupferwiderstandes einen nicht zu vernachlässigenden Innenwiderstand. Dieser bewirkt bei Belastung des Trafos mit dem Verbraucherstrom eine Abnahme der Spannung. Die Gleichrichterdiode hat eine Schwellenspannung, die ebenfalls stromabhängig ist, außerdem hat sie einen Flußwiderstand, der durch das Material gegeben ist. Beide verursachen bei zunehmendem Strom einen höheren Spannungsverlust über der Diode. Der Ladekondensator, der aus der pulsierenden Gleichspannung, die hinter dem Gleichrichter auftritt, eine geglättete Spannung erzeugen soll, hat nur eine begrenzte Kapazität. Bei zunehmender Belastung wird der Restanteil der Wechselspannung, welcher der Gleichspannung überlagert ist, immer größer; das Netzteil „brummt".

Bild 1 zeigt eine vereinfachte Ersatzschaltung des unstabilisierten Netzteils. Bei zunehmendem Laststrom Iaus wird der Spannungsverlust am Innenwiderstand Ri immer größer, auch die vom Brummspannungsgenerator erzeugte Wechselspannung nimmt zu.

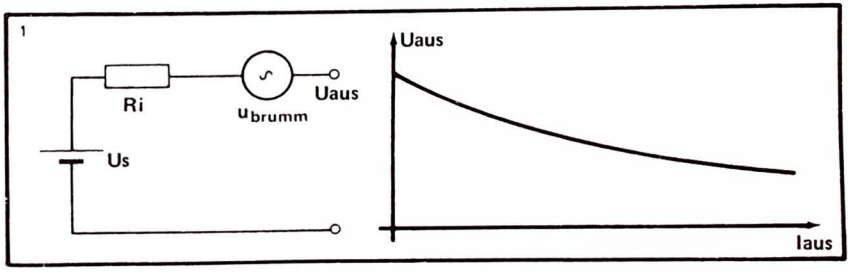
Insgesamt gesehen erfüllt ein solches Netzteil nicht die zu stellenden Forderungen: konstante und brummfreie Ausgangsspannung. Außerdem sollte die Spannung einstellbar sein, auch diese Forderung ist nicht erfüllt.

DAS PRINZIP DER STABILISIERUNG

Eine Stabilisierung hat nach dem oben Gesagten also den Zweck, den bei Belastung des Netzteils am Innenwiderstand auftretenden Spannungsverlust zu kompensieren und die Überlagerung der Ausgangspannung mit einem Wechselspannungsanteil zu verhindern.

Bild 2 zeigt, mit welchen Maßnahmen das zu erreichen ist. Die Gleichspannungsquelle (Gleichrichter, Trafo und Ladekondensator) ist hier als ideal angenommen, deshalb ist sie als Batterie eingezeichnet. Die „störenden" Faktoren, nämlich der Innenwiderstand und die Brummspannung, sind

Bild 1. So kann man sich ein einfaches Netzteil vorstellen: eine ideale Batterie Us, ihren Innenwiderstand Ri und eine in Reihe liegende Brummspannungsquelle u_{brumm}. Daß die Ausgangsspannung bei zunehmendem Laststrom Iaus in die Knie geht, ist klar, denn an Ri geht bei höherem Laststrom mehr Spannung verloren.



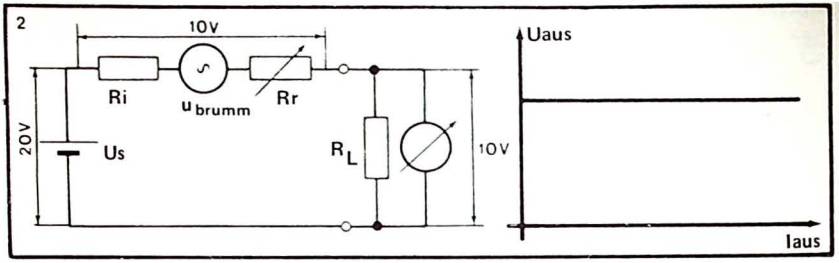


Bild 2. Mit der Hand am Stellwiderstand Rr und dem Auge auf dem Voltmeter kann man die Ausgangsspannung konstant halten. Preiswert, aber unpraktisch.

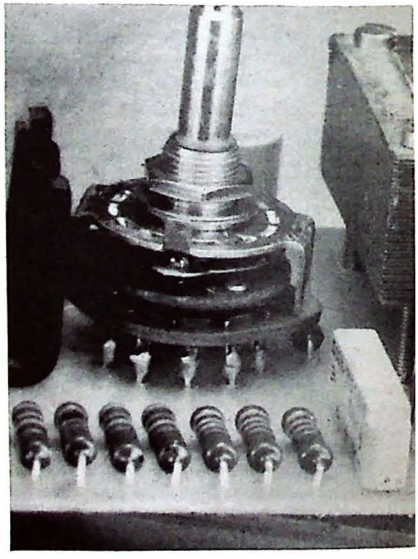
als Reihenwiderstand R1 bzw. Brummspannungsquelle dargestellt. In Reihe dazu liegt der einstellbare Widerstand Rr (Regelwiderstand). Rb ist der Lastwiderstand, in der Praxis also das zu speisende Gerät. Angenommen wird, daß eine Gleichspannung von 20 V zur Verfügung steht, während die gewünschte Ausgangsspannung 10 V betragen soll.

Die Stabilisierung erfolgt durch lastabhängige Einstellung von Rr. Wenn es gelingt, diesen Widerstand in jeder Betriebssituation so einzustellen, daß die über der Reihenschaltung Ri, u_{brumm} und Rr abfallende Spannung 10 Volt beträgt, dann hat die Ausgangsspannung immer den gewünschten Wert von 10 Volt.

Bei geringer Belastung ist der vom Netzteil zu liefernde Strom ebenfalls klein, am Innenwiderstand Ri fällt wenig Spannung ab, deshalb muß der Spannungsabfall an Rr um so höher sein, Rr ist also auf einen hohen Wert einzustellen. Steigt der Laststrom, dann nimmt der Spannungsverlust über Ri zu. Um den Gesamt-Spannungsabfall konstant zu halten, muß nun Rr auf einen kleineren Wert eingestellt werden.

Auch die Brummspannung kann mit Rr beseitigt werden, dazu muß der Widerstand mit der Frequenz der überlagerten Wechselspannung variiert werden.

Die Regelung des Widerstandes Rr muß selbstverständlich automatisch geschehen; selbst wenn man einen bereitwilligen Butler im Hause hätte, der bei den Experimenten für die richtige Einstellung des Regelwiderstandes sorgt und einem immer 10 Volt serviert: Die Frequenz der überlagerten Wechselspannung schafft er nicht.



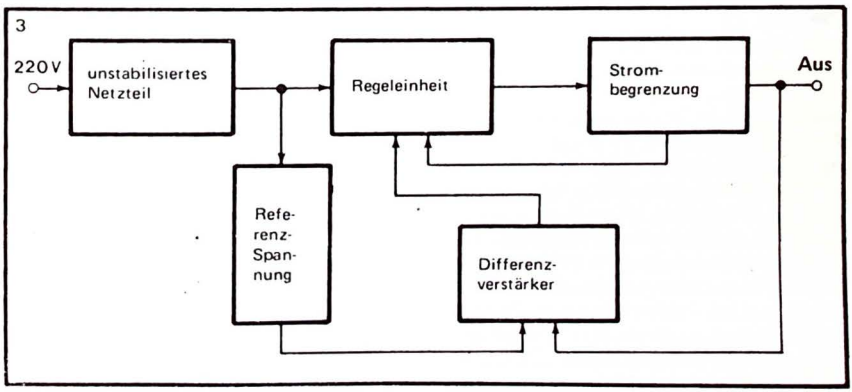
ELEKTRONISCHE STABILISIERUNG

Bild 3 zeigt in blockschematischer Darstellung die Funktionsgruppen eines stabilisierten Netzteils. Die Einheit oben links ist das unstabilisierte Netzteil, das die bekannten Nachteile aufweist. Zwischen dem Ausgang dieses Blocks und dem Ausgang des gesamten Gerätes liegt die Regeleinheit, die dem Regelwiderstand in Bild 2 entspricht; die Strombegrenzung bleibt zunächst außer acht. Die Regeleinheit erhält ihr Steuersignal von einem sogenannten Differenzverstärker. Dieser „mißt" die Ausgangsspannung und vergleicht sie mit einer Referenzspannung, die extrem konstant ist bzw. gehalten wird. Der Differenzverstärker funktioniert im Prinzip wie der Mensch in dem Regelverfahren nach Bild 2; dort war es ja so, daß der auf dem Voltmeter abgelesene Wert mit einem im Gedächtnis vorhandenen (die Ausgangsspannung muß 10 Volt sein) verglichen und das Stellglied Rr so bedient wurde, daß die tatsächliche Ausgangsspannung mit dem „gespeicherten" Wert übereinstimmte.

Im allgemeinen erzeugt man die Referenzspannung durch geeignete, selbstverständlich elektronische Maßnahmen aus der Spannung, die der Gleichrichter liefert. Die im Bild eingezeichneten Verbindungen zwischen den Blöcken geben an, welche Gruppen zusammenwirken; die Pfeile deuten darüberhinaus die Wirkungsrichtung an, so daß diese Darstellung inhaltlich mit der Textdarstellung der Funktionseinheiten übereinstimmt.

Ein wichtiger Teil der Schaltung ist die Strombegrenzung. Wenn der Ausgang durch ein Versehen kurzgeschlossen wird, versucht der Differenzverstärker weiterhin, die Spannung auf den vorgesehenen Wert zu bringen. Das Regelelement, meist ein Transistor, wird dann so gesteuert, daß das Netzteil einen sehr großen Strom abgibt. Als Folge davon ist man dann meist gezwungen, die Hälfte der Bauelemente im Netzteil gegen neue, taugliche Exemplare auszutauschen. Die Strombegrenzung mißt den Ausgangsstrom; wenn dieser einen bestimmten Höchstwert überschreitet, steuert die

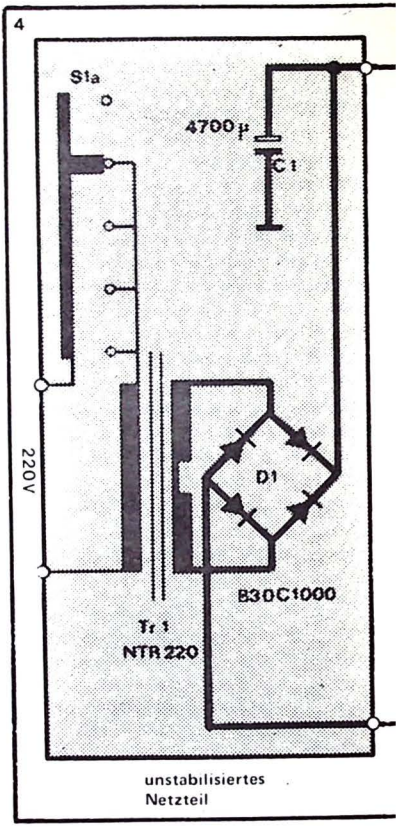
Bild 3. Universelles Schaltbild eines stabilisierten Netzteils. Die Stabilisierungsschaltung enthält einen geschlossenen Regelkreis.



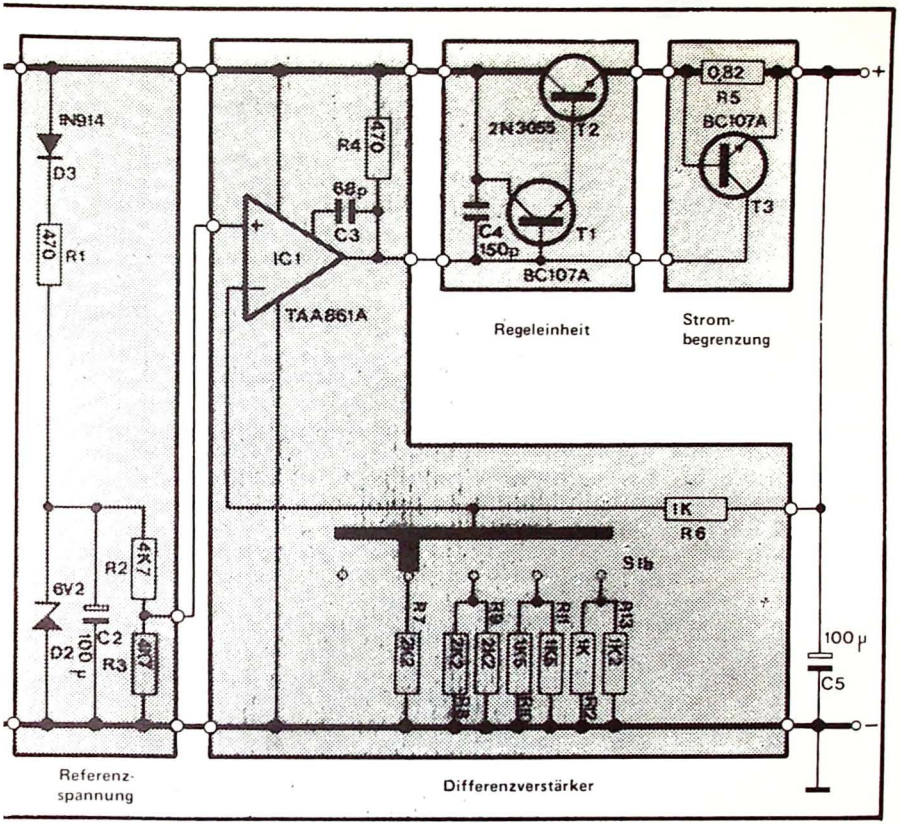
Begrenzereinheit das Regelelement in der Weise, daß der Widerstand zunimmt. Damit verringert sich die Ausgangsspannung, geht also unter den vorgesehenen Wert, der höchstzulässige Strom wird aber jedenfalls nicht überschritten.
Das in Bild 3 angegebene Blockschema ist für die meisten stabilisierten Netzgeräte zutreffend. Die Unterschiede in Preis und Qualität verschiedener Netzteile resultieren aus dem unterschiedlichen Aufwand, der bei den einzelnen Funktionsgruppen getrieben wird.

DAS SCHALTBILD

In Bild 4 ist die Schaltung des Netzteils detailliert angegeben; die gerasterten Flächen repräsentieren die Funktionsgruppen aus Bild 3.
m Block „unstabilisiertes Netzteil" sind zu rkennen: der Trafo mit zwei Sekundärwicklungen je 6 Volt, die in Reihe geschaltet sind; der Brückengleichrichter D1 und der Ladekondensator C1. Die Gleichspannung am Elko C1 variiert zwischen ca. 17 Volt ohne Last und ca. 11,5 Volt bei einem Laststrom 0,8 Ampere.Dieser Laststrom verursacht also am Innenwiderstand des „rohen" Netzteils einen Spannungsabfall von ca. 5,5 Volt. Nach dem Ohmschen Gesetz beträgt der Innenwiderstand somit ca. 6,9 Ohm.
Der überwiegende Teil der Stabilisierungsschaltung dient dazu, den Spannungsverlust an diesem relativ hohen Innenwiderstand zu kompensieren.
Die Regeleinheit besteht aus den Transistoren T1 und T2. Der zweite Transistor (T2) ist der eigentliche variable „Widerstand". Seine Kollektor/Emitterstrecke liegt im Laststromkreis des Netzgerätes. Dieser Halbleiter muß also den Ausgangsstrom des Netzgerätes vertragen können, außerdem muß er die Leistung verkraften, die an ihm entsteht (das Produkt aus Strom und Spannung über der Kollektor/Emitterstrecke). Hier ist also ein richtiger Leistungstransistor erforderlich wie der verwendete 2N3055.

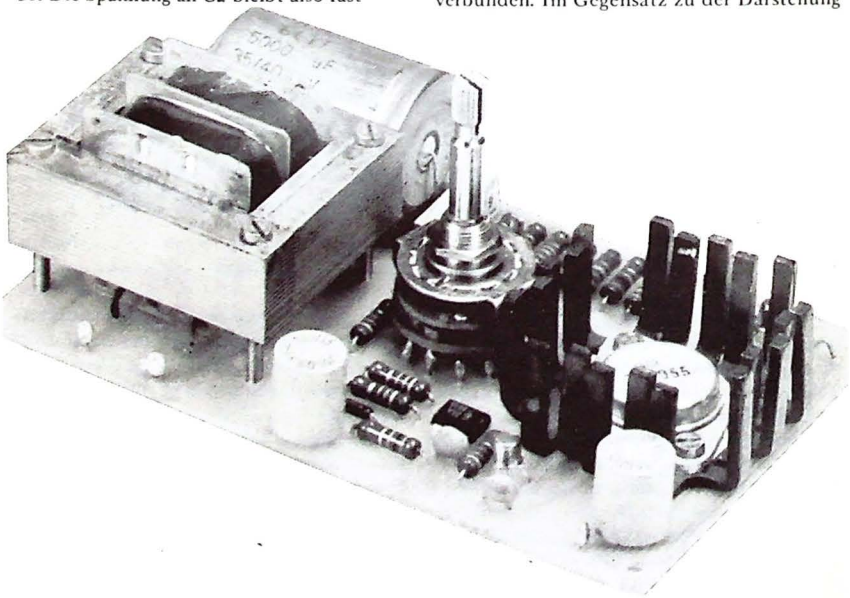


Selbstverständlich muß bei einem Leistungstransistor auch ein kräftiger Steuerstrom in die Basis fließen. Er kann in der Schaltung der Spannungsquelle nicht vom Differenzverstärker geliefert werden, deshalb ist der Transistor T1 zwischengeschaltet. Seine Basis erhält das Steuersignal vom Differenzverstärker. Der verstärkte Strom treibt den Leistungstransistor T2.
Der Kondensator C4 ist nicht funktionell erforderlich, sondern verhindert, daß die Transistoren der Schaltung einer in



Halbleiterkreisen beliebten, in Elektronikerkreisen sehr unbeliebten Beschäftigung nachgehen: dem hochfrequenten Schwingen.
Aus der stark schwankenden Gleichspannung am Ladenkondensator muß eine stabile Referenzspannung gewonnen werden. Hauptbestandteil dieser Schaltung ist die Zenerdiode D2. Eine solche Diode hat eine sehr nützliche Eigenschaft: Die Spannung über der Diode hängt nur in sehr geringen Maße vom Strom ab, der durch die Diode fließt.
Über den Widerstand R1 und die Diode D3 fließt dieser „Zenerstrom". R1 ist in seinem Wert so gewählt, daß die Zenerdiode im günstigsten Bereich arbeitet, wo die geringste Abhängigkeit der Spannung vom Strom gegeben ist.
Die Spannung über D2 beträgt ca. 6,2 Volt. Da dieser Wert als Referenzspannung zu hoch ist, teilt ein Spannungsteiler R2/R3 diesen Betrag auf die Hälfte herab. Der „Abgriff" des Spannungsteilers (Knotenpunkt R2/R3) liegt an einem Eingang des Differenzverstärkers.

Welche Funktionen die Diode D3 und der Elko C2 haben, ist anhand von Bild 5 erläutert. Die Spannung über der Zenerdiode soll, wie bereits erwähnt wurde, möglichst konstant sein, es soll demnach auch keine Brummspannung über der Diode stehen. Die Spannung über C1, die den Zenerstrom durch die Diode treibt, ist aber das Musterbeispiel einer verbrummten Gleichspannung.
Der „Entbrummter" D3/C2 funktioniert wie folgt: Wenn die Spannung an C1 ihren Maximalwert erreicht (erste Spitze a in der Graphik Bild 5), leitet die Diode D3 und lädt über R1 den Kondensator auf diesen Maximalwert. Danach fällt die Spannung an C1 auf den Minimalwert b. In dieser Phase ist die Kathode der Diode (rechte Seite in Bild 5) positiver als die Anode, die Diode ›errt. Die Ladung des Kondensators C2 nn deshalb nicht über R1 zum Konden- tor C1 zurückfließen, obwohl die Spannung . C2 in diesem Augenblick höher ist als an ›1. Die Spannung an C2 bleibt also fast konstant; es tritt in der Zeitspanne a-b nur eine geringe Spannungsabnahme auf, denn der Kondensator muß einen Strom an die Zenerdiode und den Spannungsteiler R2/R3 liefern. Bei der nächsten Spannungsspitze an C1 wird der Kondensator C2 wieder auf den Maximalwert geladen, denn dann leitet die Diode wieder.
Die Wahl eines geeigneten Differenzverstärkers hat der Konstrukteur sich leicht gemacht, davon profitieren aber auch Nachbauinteressenten: Anstelle eines Verstärkers mit Transistoren wird ein integrierter Operationsverstärker benutzt. Das kleine schwarze Kästchen (IC1) enthält eine hochwertige Verstärkerschaltung mit acht Transistoren und etwa ebensoviel Widerstände. Einer der beiden Eingänge, der positive oder nichtinvertierende, liegt an der Referenzspannung (Knotenpunkt R2/R3). Der zweite Eingang, der negative oder invertierende, ist mit dem Ausgang der Schaltung verbunden. Im Gegensatz zu der Darstellung



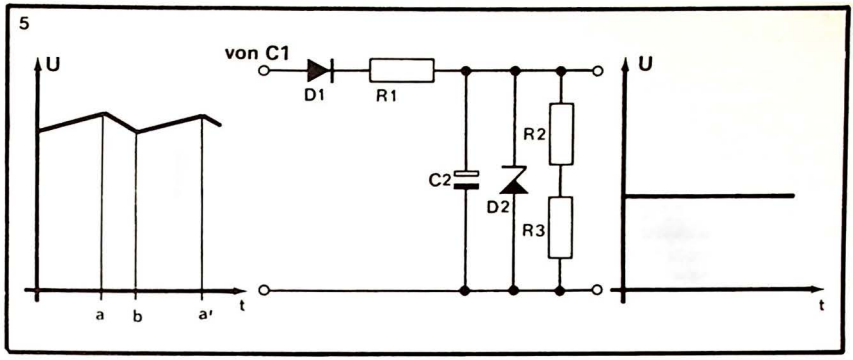
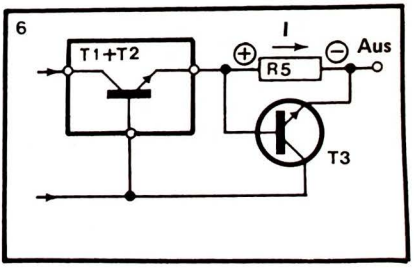


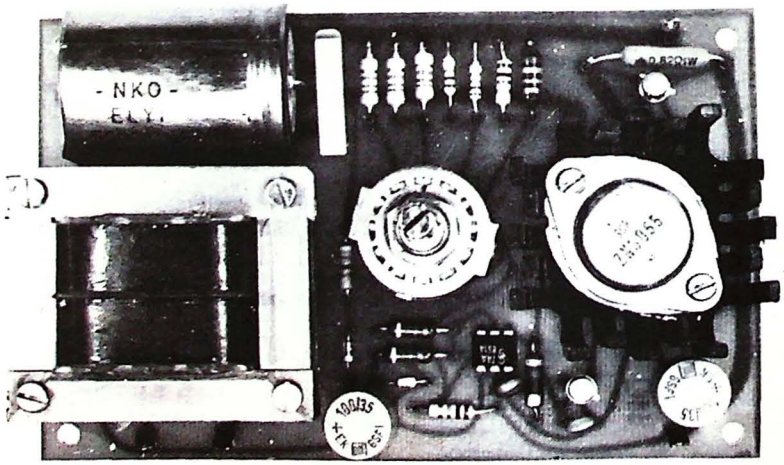
Bild 5. Die „Entbrummer" - Schaltung in der Referenzspannungserzeugung.

in Bild 3 liegt der Eingang jedoch nicht unmittelbar an der Ausgangsspannung, sondern an einem Spannungsteiler, der die Ausgangsspannung in verschiedenen, einstellbaren Stufen herunterteilt.
Diese Konstruktion hängt damit zusammen, daß das Netzteil ja verschiedene Spannungswerte erzeugen muß. Den „oberen" Widerstand des Spannungsteilers bildet immer R6, der untere wird mit dem Schalter S1b gewählt, und zwar die Widerstände bzw. Kombinationen R7...R13. Die Werte der unteren Widerstände sind so gewählt, daß die gewünschten Ausgangsspannungen 4,5; 6; 7,5 und 9 Volt entstehen. Dazu sind in drei von vier Fällen Parallelschaltungen erforderlich, denn die benötigten Werte sind nicht als gängige Typen im Handel erhältlich.
Schließlich ist noch die Wirkungsweise der Strombegrenzung zu erläutern, dazu dient Bild 6. Strom kann indirekt gemessen werden, indem man ihn an einem Widerstand mit bekanntem Wert einen Spannungsabfall erzeugen läßt, der dann seinerseits gemessen wird. Im Bild entsteht der Spannungsabfall an R5, er liegt im Laststromkreis des Netzteils. Parallel zu R5 liegt die Basis/Emitterstrecke des Transistors T3. Ist eine Last (Verbraucher) am Netzteil angeschlossen, so fließt ein Strom durch den Stromsensor-Widerstand. Es entsteht eine Spannung mit der im Bild eingezeichneten Polarität. Der Betrag der Spannung ist zur Stromstärke proportional, da sorgt das Ohmsche Gesetz für. Bei geringer Stromstärke passiert nichts, Transistor T3

Bild 6. Der Strombegrenzer hat ebenfalls Merkmale eines Regelkreises. Der Strom-Istwert (Strom I) wird an R5 in eine Spannung umgewandelt und mit dem Sollwert (Basis/Emitterschwellenspannung von T3) verglichen.



ist gesperrt und hat keinen Einfluß auf die übrige Schaltung.
Bei einer bestimmten, höheren Stromstärke erreicht die Spannung einen Betrag von ca. 0,7 Volt, Transistor T3 leitet und seine Kollektor/Emitterstrecke verbindet die Basis des Regeltransistors (T1 + T2) mit dem Ausgang. Damit ist aber die Steuerstrecke des Regeltransistors kurzgeschlossen und seine Kollektor/Emitterstrecke sperrt, es kann kein Laststrom fließen. Allerdings ist der Sachverhalt hier der Deutlichkeit halber übertrieben dargestellt; tatsächlich wird der Regeltransistor (T1 + T2) von R3 nur so weit „abgewürgt", daß noch soviel Laststrom fließen kann, daß der Spannungsabfall am Widerstand R5 auf 0,7 Volt bleibt.
Der maximale Laststrom, den der Strombegrenzer zuläßt, hängt also vom Wert von R5 ab. Je größer dieser Wert ist, um so geringer ist der Strom, der den Spannungsabfall von 0,7 Volt erzeugt. Der Transformator kann maximal 0,8 Ampere liefern (dieser Wert ist konstruktiv bedingt), deshalb muß die Strombegrenzung bei dieser Stromstärke einsetzen. Nach dem Ohmschen Gesetz muß R5 demnach
0,7 Volt : 0,8 Ampere = 0,87 Ohm
betragen.
Ein gängiger Wert ist 0,82 Ohm, er paßt auch deswegen gut, weil die Basis/Emitter-Schwellenspannung von Siliziumtransistoren nicht genau 0,7 Volt beträgt, sondern im allgemeinen etwas weniger (ca. 0,65 Volt).
Der Elko C5 parallel zum Ausgang des Netzteils ist ein Ladekondensator, der die Ausgangsspannung zusätzlich glättet.
Kondensator C3 am Ausgang des Operationsverstärkers hat dieselbe Funktion wie der bereits besprochene Kondensator C4, er unterdrückt Schwingneigung des TAA861A. Auch R4 hat keine funktionelle Bedeutung.



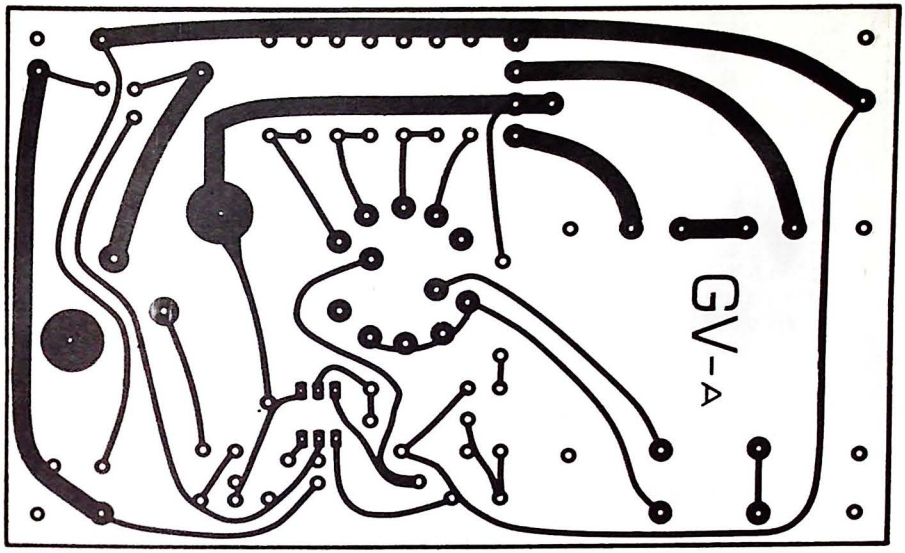


Bild 7. Der Print für die Spannungsquelle. Die breiten Kupferbahnen kenzeichnen den Laststromkreis, der in Bild 4 ebenfalls stark eingezeichnet ist.

AUFBAU UND TEST

Der in Bild 7 dargestellte Print bietet Platz für alle Bauelemente, einschließlich des Transformators und des Leistungstransistors mit seinem Kühlfinger. Die Erfassung aller Bauelemente auf dem Print erleichtert den Nachbau und erspart beim Test den Auf- und Abbau eines unübersichtlichen Drahtverhaus.

Zu Bild 8 ist wenig zu sagen. Zu beachten sind aber unbedingt die Polarität der Dioden und der Elkos. C2 und C5 sind Elkos für stehende Montage.

Wenn alle Widerstände, Kondensatoren, Halbleiter und das IC (eventuell mit Fassung) in dieser Reihenfolge eingelötet sind, kommen die größeren Bauelemente an die Reihe. An die zwölf Lötfahnen des Schalters kommen kurze Drahtenden, das können die von anderen Bauelementen (z.B. Widerständen) abgeschnittenen Drahtstücke sein. Die Stacheln dieses Igels fädelt man dann durch die Bohrungen auf dem Print, und zwar so, daß der Schalter die richtige Lage hat. Nach dem Anlöten der Drähte auf der Unterseite sitzt der Schalter bombenfest. Wenn der zur Verfügung stehende Schalter für Printeinlötung vorgesehen ist, erübrigen sich die Drahtenden; möglicherweise müssen dann aber die betreffenden Löcher etwas aufgebohrt werden. Außerdem kann es sein, daß man in Bausätzen einen Schalter 2x6 statt 2x5 geliefert bekommt; solche Schalter haben auf dem Umfang dann 12 statt 10 Lötfahnen. Die beiden überflüssigen Fahnen biegt man um oder man kneift sie ab, wenn man sicher ist, daß es die richtigen sind.

Der Regeltransistor T2 (2N3055 oder BD130) wird zusammen mit seinem Kühl-

STÜCKLISTE

WIDERSTÄNDE 1/4 WATT (außer R5)

R 1 = 470 Ω
R 2 = 4,7 kΩ
R 3 = 4,7 kΩ
R 4 = 470 Ω
R 5 = 0,82 Ω, 1 Watt
R 6 = 1 kΩ
R 7 = 2,2 kΩ
R 8 = 2,2 kΩ
R 9 = 2,2 kΩ
R10 = 1,5 kΩ
R11 = 1,5 kΩ
R12 = 1 kΩ
R13 = 1,2 kΩ

SONSTIGES

Trafo NTR 220 (2x6V/1A)
Miniatur-Drehschalter 2 Ebenen, 5 Stellungen

KONDENSATOREN

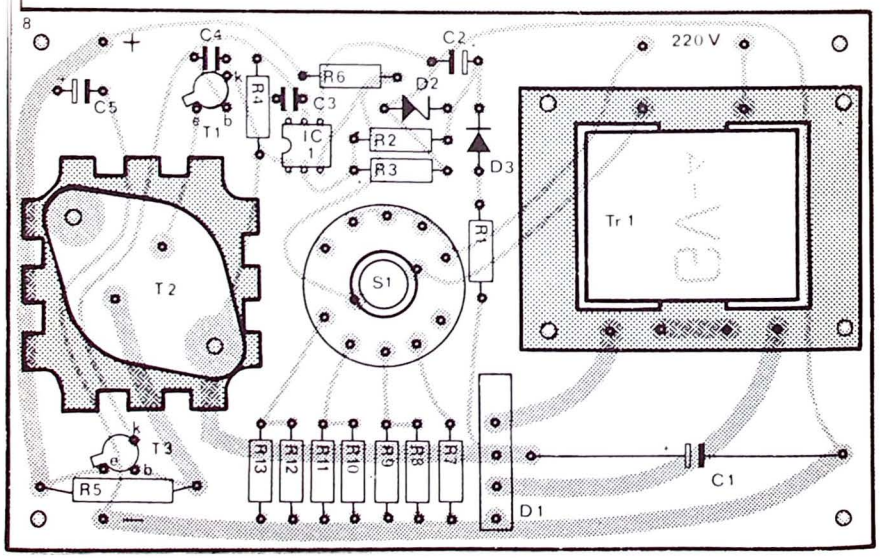
C 1 = 4700 µF, 25 V axial
C 2 = 100 µF, 16 V, Siemens GSF
C 3 = 68 pF, ker.
C 4 = 150 pF, ker.
C 5 = 100 µF, 16 V, Siemens GSF

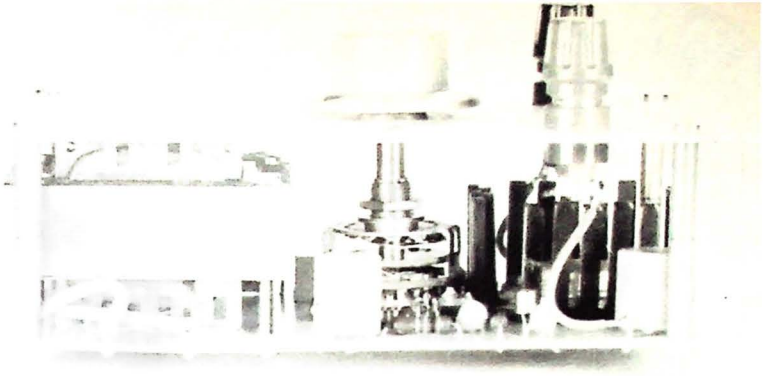
HALBLEITER

D 1 = B 30 – C 1000 Brückengl. Siemens
D 2 = Zenerdiode 6,2 V, 400 mW
D 3 = 1N 914
T 1 = BC 107
T 2 = 2 N 3055 oder BD 130
T 3 = BC 107
IC1 = TAA 861 A Siemens

Fingerkühlkörper für TO-3
2 Buchsen (pass. für Bananenstecker)
Gehäuse Teko P-3

Bild 8. Bestückungsplan. Rechts das unstabilisierte Netzteil mit Trafo, Ladekondensator C1 und Gleichrichter D1, in der Mitte Referenzspannungsquelle und Differenzverstärker, links die Regeleinheit mit der Strombegrenzung.





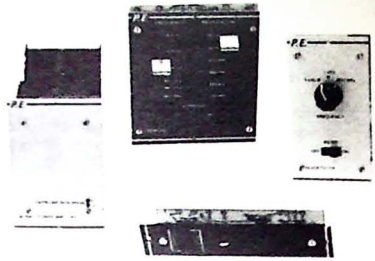
finger angeschraubt und verlötet. Es empfehlen sich für diesen Zweck Messingschrauben, die dann ebenfalls angelötet werden.
Der Netztrafo NTR 220 hat in der Normalausführung ein U-förmiges Korsett mit zwei Befestigungsabwinklungen. Für diese Art der Befestigung ist der Print nicht vorgesehen, deshalb wird diese Halterung unter Anwendung sanfter Gewalt auseinandergebogen und entfernt. Den Trafo schraubt man in flacher Lage auf den Print. Die Anschlußdrähte werden auf Länge gebracht, ihre Enden vom Isolierlack befreit, verzinnt und verlötet.
Zum Test des Netzteils legt man Netzspannung an die beiden Primäranschlüsse des Trafos und kontrolliert die Ausgangsspannungen in allen Schalterstellungen mit einem Vielfachinstrument (Gleichspannungsmeßbereich).
Steht ein solches Instrument nicht zur Verfügung, so kann man auch ein 6,3 Volt-Glühlämpchen zur groben Beurteilung der Ausgangsspannung heranziehen. Die unterschiedlichen Helligkeiten sind in etwa ein Maß für die Spannung. Im 9 Volt-Bereich ist die Sache natürlich zu kritisch; zwei in Reihe geschaltete Lämpchen müssen an 9 Volt ebensostark (oder schwach) leuchten wie eines an 4,5 Volt.
Beim Test ist unbedingt daran zu denken, daß einige Kupferbahnen Netzsspannung führen und der Print auf einer einwandfrei isolierenden Unterlage liegt, damit es keine Kurzschlüsse gibt und auch sonst nichts passiert.

EINBAU

Zum Einbau eignet sich ein Gehäuse Teko P3. In die Frontplatte kommen außer den vier vorhandenen noch sieben weitere Bohrungen, vier zur Befestigung des Prints (mit langen Schrauben und Abstandsröhrchen), eine für die Schalterachse und zwei für die Buchsen.
Wenn die beiden Verbindungen zu den Buchsen (mit nicht zu dünnem Draht oder Litze) hergestellt sind, fehlt nur noch das Netzkabel. Durch eine passende Bohrung in der Rückwand des Gehäuses fädelt man das Kabel, macht einen Knoten und lötet dann erst das Kabel an. Der Knoten dient zur Zugentlastung des Kabels.

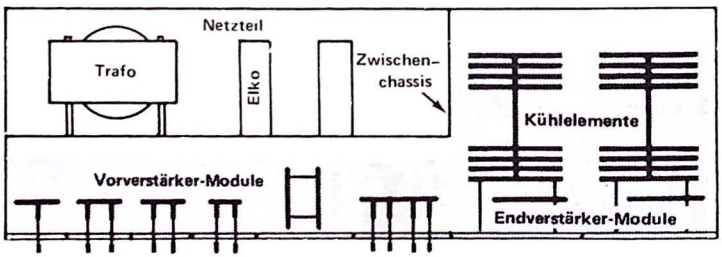
ab Heft (3)

P.E.'S



MODUL – TECHNIK

Module sind immer die Bestandteile eines größeren Systems. Sie sind in ihrem elektronischen und mechanischen Aufbau so aufeinander abgestimmt, daß sie universell miteinander kombiniert werden können und sich somit jeder Aufgabenstellung optimal anpassen.
P.E. hat eine Serie HiFi-Module entwickelt, die unter anderem aus folgenden Schaltungen besteht: Rauschfilter, LED-VU-Meter, Tremolo, 50 Watt-Verstärker, Physiologische Lautstärke, Klangfilter, Mischpultmodul und Nachhall. So kann sich jeder seine HiFi-Anlage nach eigenem Konzept zusammenstellen.
Das Modulsystem ist im Prinzip nicht neu, jedoch geschieht es unseres Wissens zum ersten Male, daß eine Zeitschrift ein solches Projekt bringt.
Und hier die besonderen Merkmale von P.E.'s Modultechnik:



- Frontplatten:
  wahlweise mit Beschriftung in silbermetallic auf schwarzem Grund oder schwarze Beschriftung auf eloxiertem Aluminium.
- Normgerecht:
  für 19"-Systeme
- Modul-Montage:
  Frontplatten verschraubt auf Gleitmutterkanälen im Systemgehäuse.

MIKRO-0

EXPERIMENTAL-PROGRAMM

P.E. versteht sich als Zeitschrift für einfache Elektronik. Zu einem solchen Selbstverständnis gehört mehr als nur einfache Nachbauschaltungen. Diese sind zwar eine Erfolgsformel, was nicht nur die zahlreichen Zuschriften begeisterter Leser beweisen, aber der Nur-Nachbau von Schaltungen oder Geräten ist eine Tätigkeit, bei der eigene Ideen nicht oder kaum zum Zuge kommen. Eine Vergewaltigung der persönlichen Kreativität ist die Bausatzelektronik sicher nicht;so leicht lassen sich Begabungen und Veranlagungen nicht überrumpeln. Im Gegenteil: Auf der Basis einer vorhandenen Schaltung läßt es sich gut weiterdenken und experimentieren.

Was P.E. deshalb fördern will, ist das Basteln und Tüfteln alten Stils, bei dem mit der Schaltung probiert wird, bei dem man selbst die Initiative ergreift, bei dem die gemachten Erfahrungen auch tatsächlich „hängenbleiben".

Unter dem Motto „Mikro-Elektronik" erscheint deshalb eine Beitragsreihe, an deren Anfang eine universelle Experimentierplatine steht (Mikro-0). Die Platine ist großzügig ausgelegt, so daß eine fast unbegrenzte Anzahl einfacher Schaltungen aufgebaut werden können.

In den weiteren Folgen der Serie werden dann nacheinander die Grundschaltungen probiert, aus denen letztlich jedes elektronische Gerät, jedes IC aufgebaut ist. Es wird erläutert, welchen Einfluß ein Bauelement auf die Funktion der Schaltung hat – der Rest bleibt dem Leser überlassen.

EINLEITUNG

Jeder, der sich mit Elektronik nicht aus beruflichen Gründen beschäftigt und zum erstenmal das Schaltbild etwa eines Videorekorders sieht, ist von den komplizierten Eingeweiden eines solchen Gerätes überwältigt. Obwohl es auf den ersten Blick nicht so aussieht, ist der Aufbau der Schaltung streng logisch. Die Entwicklung solcher Schaltungen gliedert sich in zwei Phasen.

In der ersten Phase setzten sich einige Herren (manchmal, jedoch leider nur selten, auch Damen) in weißen Laborkitteln an einen Tisch und diskutieren darüber, wie so ein Videorekorder funktionieren könnte. Hat man sich für ein Aufzeichnungsverfahren entschieden, so folgen physikalische Untersuchungen, die zeigen, ob das nach der Theorie so prächtig geeignete Verfahren in der Praxis brauchbare Ergebnisse bringt.

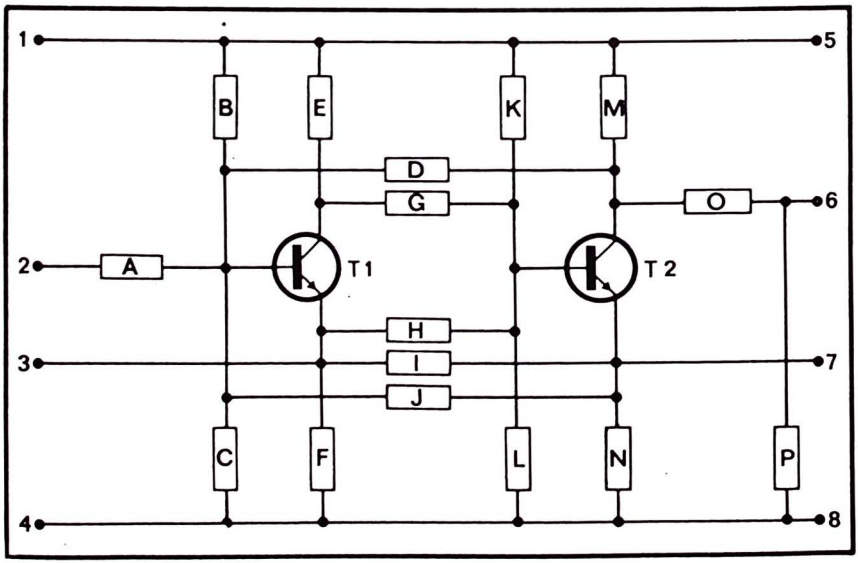
Sind diese sich meist über längere Zeit erstreckenden Untersuchungen mit positivem Ergebnis abgeschlossen, dann wird die bezweckte Gesamtfunktion des Gerätes (auf dem Papier) in Einzelfunktionen zerlegt. Das Ergebnis ist ein aus einzelnen Funktionsgruppen bestehendes Blockschema, in dem noch kein einziges Bauelement zu sehen ist.

Die Funktionsgruppen können Aufgaben haben wie: Konstanthalten einer Spannung, Speichern einer Information, Steuern eines Motors usw.

Nach der Erstellung des Blockschemas folgt die zweite Phase: das Entwickeln und Prüfen von Schaltungen, die die Aufgaben der Funktionsgruppen erfüllen und mit den anderen Gruppen in der gewünschten Weise zusammenwirken können.

Was hat das alles mit MIKRO zu tun? Sehr

Bild 1. Universal-Schaltbild für alle Mikro-Einheiten.



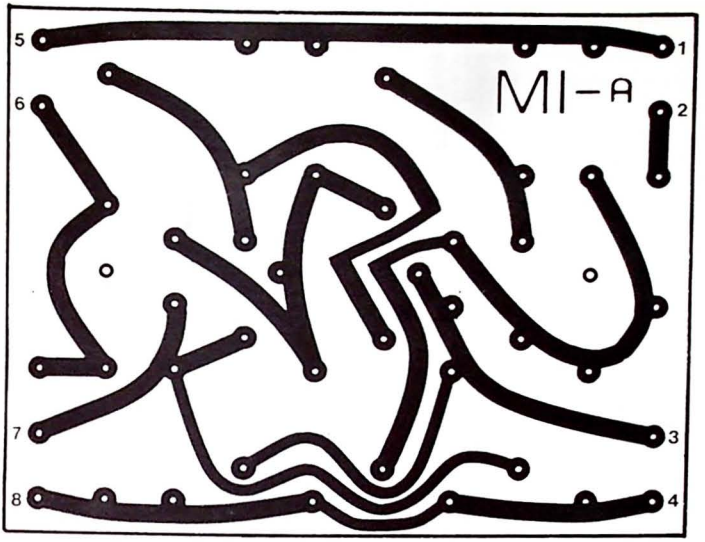


Bild 2. Der MI-a-Print. Die Abmessungen sind größer als erforderlich, dafür ist das Experimentieren einfacher.

viel, denn jeder der folgenden Beiträge in dieser Serie beschreibt den Inhalt eines Funktionsblocks. Wenn dann einige der Funktionen besprochen sind, werden sie auf verschiedene Weise zu Schaltungen zusammengesetzt, mit denen sich in der Praxis etwas anfangen läßt.
Ein Beispiel: Der erste Beitrag der Serie beschreibt einen Blinker, also einen langsamen a-stabilen Multivibrator. Im zweiten Beitrag wird ein elektronischer „Summer" besprochen. Diese beiden Funktionsgruppen können, dies erläutert dann der dritte Beitrag, zu einer Sirene, einem Zweitonalarmgeber oder einem intermittierenden Summtongeber zusammengeschaltet werden.
In einem späteren Beitrag folgt dann die Beschreibung eines auf Händeklatschen reagierenden elektronischen Schalters, der aus vier Funktionseinheiten besteht.

Auf diese (wie wir meinen, spielerische und angenehme) Weise kann sich jeder das Rüstzeug aneignen, das es ermöglicht, eigene Vorstellungen zu verwirklichen und die Konzepte für selbsterdachte Schaltungen und Geräte zu entwickeln.

DIE UNIVERSELLE MIKRO–GRUNDSCHALTUNG

Die meisten Funktionsgruppen bestehen aus nicht mehr als zwei Transistoren und einer Handvoll Widerständen und Kondensatoren. Es gilt allerdings folgende Einschränkung: Einige der wichtigen und nützlichen Grundschaltungen können in Mikro nicht berücksichtigt werden, weil man mit diesen Schaltungen ohne Oszilloskop und Meßsender nicht sinnvoll experimentieren kann. Für die übrigen Schaltungen sind an Hilfsmitteln oder „Spezialbauteilen" ein Vielfachinstru-

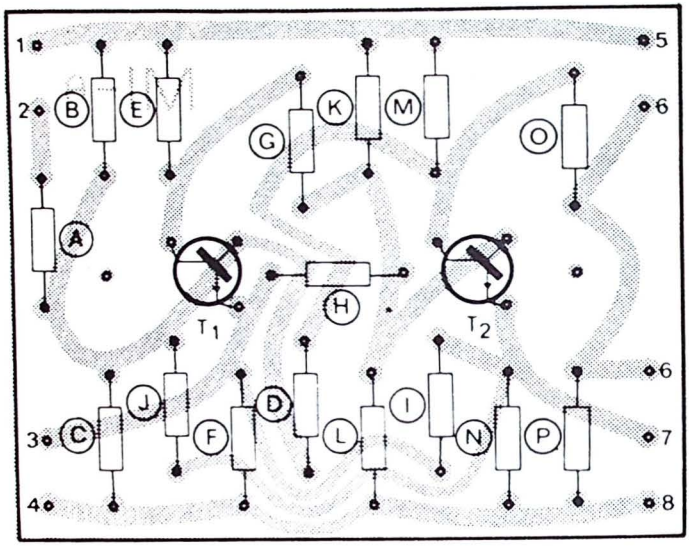
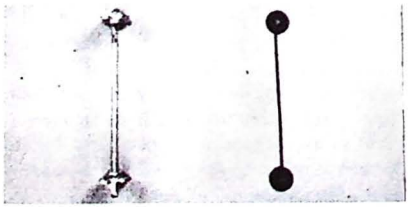


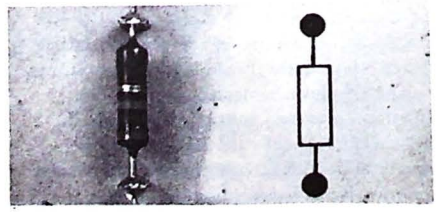
Bild 3. So liegen die mit Buchstaben bezeichneten Bauelemente auf dem Print. Die Ziffern kennzeichnen die Ein- und Ausgänge und die Speisespannungsanschlüsse. Es bedeuten: 1 und Pluspol der Speisespannung; 4 und 8 Masse; 2 Basiseingang; 3 Emittereingang; 6 Kollektorausgang; 7 Emitterausgang.

ment, ein Lautsprecher und einige LEDs oder Lämpchen ausreichend.
Es sind etwa zehn Grundschaltungen, die infrage kommen. Das sind aber nicht wenig, wie man vielleicht meinen könnte; mit diesen Schaltungen läßt sich ein tolles elektronisches Feuerwerk veranstalten.
Bild 1 zeigt das für alle Funktionsgruppen gültige Grundschema.
Alle Bauelemente, mit Ausnahme der beiden Transistoren, sind der Einfachheit halber als Widerstände dargestellt. In den zu besprechenden Schaltungen können diese Bauelemente tatsächlich Widerstände sein, aber auch Kondensatoren, Dioden, Lampen, Schalter, LEDs oder auch direkte Verbin-

DRAHTBRÜCKE



WIDERSTAND



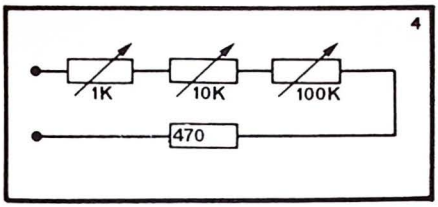


Bild 4. Mit dieser Trimmer-Reihenschaltung kann der Widerstand zwischen zwei Schaltungspunkten kontinuierlich im Bereich 470 Ohm bis 111 Kiloohm eingestellt werden.

dungen (Drahtbrücken). Die Bauelemente sind mit den Buchstaben A.....P fortlaufend bezeichnet, diese Kodierung wird später in allen Schaltungen beibehalten. Das z.B. als „K" bezeichnete Element liegt immer zwischen dem Pluspol der Speisespannung und der Basis des zweiten Transistors.
Eine Sonderstellung nehmen die Bauelemente A, O und P ein. Sie gehören nämlich nicht zum Grundschema, sondern sind eventuell erforderlich, wenn zwei oder mehr Funktionseinheiten zusammengekoppelt werden.

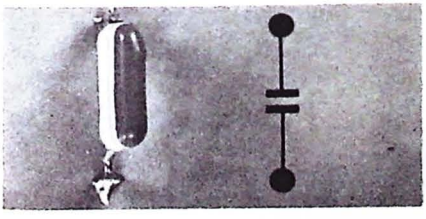
DER „MIKRO"-PRINT

In Bild 2 ist der Print MI-a dargestellt. Auf ein experimentierfreundliches Layout wurde besonderer Wert gelegt. Die Kupferbahnen sind breiter als üblich, auch die Bauelemente haben einen größeren Abstand zueinander. Der Austausch eines Widerstandes z.B. gegen einen mit anderem Wert kann ohne „Brandwunden" benachbarter Elemente vorgenommen werden.
Die Ein- und Ausgänge sind auf dem Print numeriert und so gelegt, daß zwei Prints einfach durch Drahtbrücken miteinander verbunden werden können. So kann z.B. die Speisespannung von einem Print zum nächsten Schaltung durchgeschleift werden, dazu verbindet man Ausgang 5 der ersten Schaltung mit Eingang 1 der zweiten.

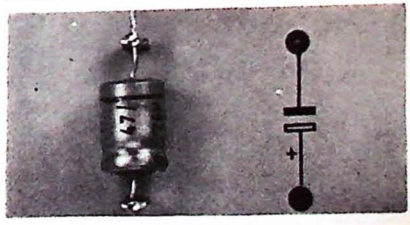
DIE EXPERIMENTIERPRAXIS

Ursprünglich bestand die Absicht, den Mikro Print mit einem Kontaktfedersystem auszustatten, wie es in industriellen Experimentierkästen häufig benutzt wird. Die Bauelemente werden dabei nicht gelötet, sondern geklemmt. Diese Lösung ist jedoch recht kostspielig.
Stattdessen versieht man den Print mit Lötstiften, und zwar an allen durch einen schwarzen Kreis gekennzeichneten Stellen. Die Bauelemente werden ihrerseits dann an die Stifte gelötet.
Selbstverständlich sind in den aufzubauenden Schaltungen zahlreiche Drahtbrücken erforderlich. Soll beispielsweise der Emitter von Transistor T 1 an Masse liegen, dann ist das „Bauelement" F eine Drahtbrücke.
Der Print enthält zwei Befestigungsbohrungen. Wer ganz vornehm experimentieren will, kann die Schaltung mit Schrauben und kurzen Abstandsröhrchen (z.B. 5 mm) auf

KONDENSATOR



ELKO



einer Holzplatte befestigen. Dann kann es jedenfalls nicht passieren, daß Drahtenden oder Werkzeuge, die auf dem Tisch herumliegen, Kurzschlüsse zwischen den Kupferbahnen auf der Unterseite verursachen.
Alle Mikro-Schaltungen arbeiten mit einer Speisespannung von 6 Volt. Zur Stromversorgung eignen sich gut große 6 Volt-Batterien, wie in einem der Fotos dargestellt. Dann ist das Experimentieren „foolproof". Ansonsten kann auch die in diesem Heft beschriebene Spannungsquelle verwendet werden.

Die Spannungsquelle für alle Mikro-Schaltungen: Eine 6 Volt-Batterie mit großer Kapazität.

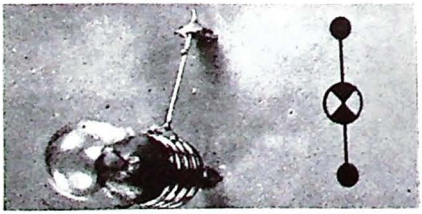
DER POTI–PRINT

In zahlreichen Mikro-Schaltungen kommt die Aufgabe vor, den Einfluß von Widerstandsänderungen auf die Funktion der Schaltung zu untersuchen. Das Einlöten anderer Widerstände hat mehrere Nachteile: oft Löten, jedesmal Aus- und Einschalten der Stromversorgung und die Unmöglichkeit, kontinuierlich den Widerstandswert zu verändern. Das Drehen am Widerstand macht nicht nur Spaß, sondern ist oft auch zweckmäßiger.

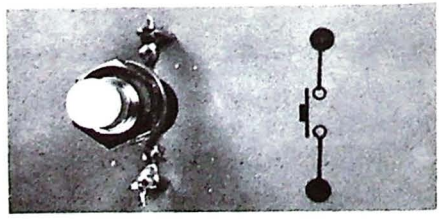
BEMERKUNG ZUM MIKRO-B-PRINT

Bestimmte Bearbeitungsvorgänge bei der Printherstellung sind in ihrem Aufwand unabhängig von den Abmessungen des Prints. Die Herstellungskosten für kleine Ausführungen sind deshalb unverhältmäßig hoch. Aus diesem Grund ist Mikro-b als Doppelprint ausgeführt, ohne daß dadurch nennenswerte Mehrkosten entstehen. Zur Trennung der beiden Exemplare: siehe den Beitrag „Gehäusetip". Wenn noch keine praktischen Erfahrungen mit dem Verfahren: anreißen und brechen vorliegen, empfiehlt es sich, die Prints durch Sägen zwischen den Doppellinien zu trennen.

LAMPE



TASTER



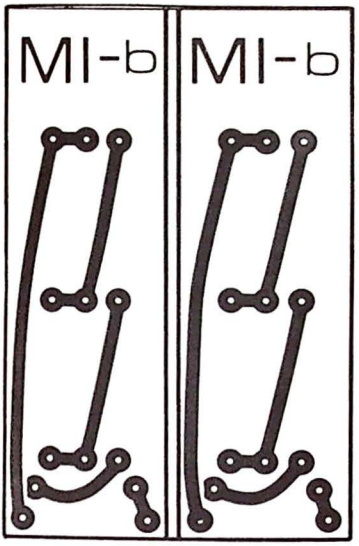


Bild 5. Der doppelte Mikro-b-Print, er nimmt die Trimmer auf.

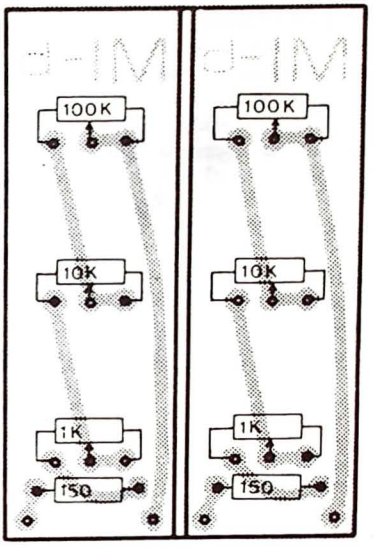
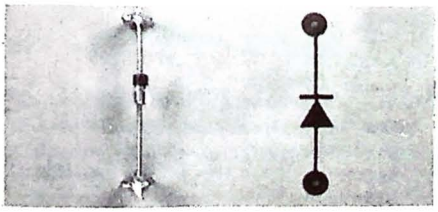


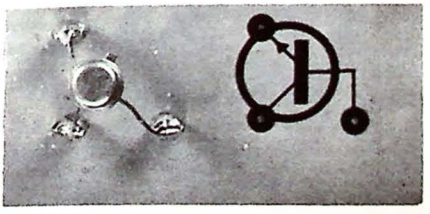
Bild 6. Die Trimmer brauchen zwar keine besonders hochwertigen Typen zu sein, aber sie sollen ja lange halten und werden häufig betätigt, so daß man nicht die billigsten nehmen sollte.

Deshalb wurde ein zweiter Print entworfen, der Mikro-b-Print. Er ist sehr klein und enthält nichts weiter als einen Festwiderstand und drei Trimmer.
Bild 4 zeigt diese Schaltung, mit der kontinuierlich der Bereich zwischen 470 Ohm und 111 Kiloohm „durchgefahren" werden kann. Der Festwiderstand bildet die untere Grenze des Bereiches, er verhindert, wenn man beim Probieren alle Trimmer auf Null dreht, daß ein Transistor beschädigt wird.
Die Bilder 5 und 6 zeigen den b-Print. Der Abstand zwischen den beiden Anschlüssen beträgt 2 cm und entspricht damit dem Raster der Bauelemente auf dem a-Print. Er kann also anstelle eines Elementes in die Schaltung eingelötet werden.

DIODE

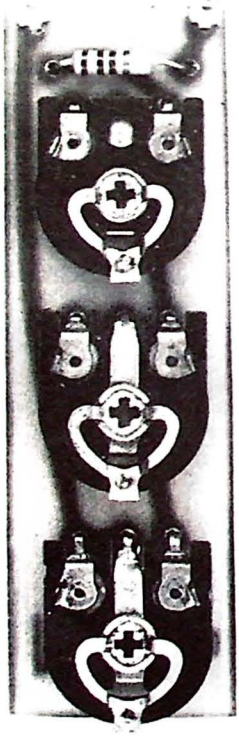


TRANSISTOR



NACHBEMERKUNG

Eigentlich gehört an das Ende dieses einleitenden Beitrags ein Ausblick auf die Dinge (Schaltungen), die da kommen werden. Daß er hier nicht gegeben wird, hat zwei Gründe: Erstens könnte die Liste aller Schaltungskombinationen doch nicht vollständig sein; sie alle zu bringen, würde außerdem mehrere Jahrgänge P.E. in Anspruch nehmen. Zweitens: Ohne eine „Rückkopplung" vom Leser zur Redaktion kann die Serie nicht optimal gestaltet werden. Eine Festlegung zum gegenwärtigen Zeitpunkt wäre also nicht zweckmäßig.



Bauen Sie sich Ihre eigene EXISTENZ auf.
werden Sie Elektronik-Fachhändler!!!!!

WIE ?

Mit ca. 30-40.000 DM Startkapital zeigen wir Ihnen wie. Chiffre 000001

Alle
EINZELTEILE
und Bausätze für elektronische Orgeln.
Bitte Katalog anfordern!

Dr. Böhm
495 Minden, Postf. 2109/PE

LAUTSPRECHERBOXEN im Nußbaumgehäuse

Typ B15 25/30 Watt 2 Systeme	DM 74,80
Typ B20 30/50 Watt 2 Systeme	DM 124,80
Typ B25 50/70 Watt 4 Systeme	DM 158,80

LICHTORGELN 1000 Watt pro Kanal

3-Kanal einzeln regelbar	DM 32,80
1-Kanal m. Mikrofon u. Verstärker	DM 68,80
3-Kanal m. Mikrofon u. Verstärker	DM 98,80
Elektronenblitzer regelbar	DM 58,50
Elektronenblitzer Magnaflash	DM 75,50

TRANSISTOREN a=Stück b=10-Stück

	a	b		a	b
BC 107	0,60	5,50	NE 555	2,45	21,50
BC 108	0,65	5,70	709 DIL	1,95	18,70
BC 109	0,65	5,90	723 DIL	2,05	19,50
BC 140	1,20	11,50	741 DIP	1,45	13,90
BC 141	1,25	12,00	L 129/5V	5,85	
BC 160	1,30	12,50	L 130/12V	5,85	
BC 161	1,35	13,00	L 131/15V	5,85	
BC 170	0,35	3,00	1N4001-2-3	0,25	2,10
BC 177	0,80	7,50	1N4004-5-6	0,30	2,60
BC 237	0,40	3,50	1N4007	0,40	3,20
BC 250	0,35	3,00	2N1613	0,95	8,70
BC 307	0,50	4,50	2N3055	2,30	21,80
BC 547	0,55	4,80	TRIAC TO 220		
BC 548	0,55	4,90	400V/10A	4,75	39,50
UAA 170	7,95		UAA 180	7,95	

UV-Leuchtstofflampe 20 Watt 59cm DM 32,00
UV-Lampe E 27 60 Watt 220 Volt DM 7,75

Versand: Vorauszahlung oder Nachnahme

SPRECHFUNKTECHNIK WAGNER KG
4900 HERFORD – HOEKERSTRASSE 8

TESTET FAST ALLES:
- TRAFOS
- DIODEN
- WIDERSTÄNDE
- LAUTSPRECHER
- RELAISSPULEN
- RELAIS- KONTAKTBELEGUNG
- TRIACS
- LEDS
- GLEICHRICHTER
- THYRISTOREN
- NPN - TRANSISTOREN

TESTY

Was macht man, wenn man Bauelemente für eine bestimmte Schaltung bestellt hat, aber dann ganz andere Trafos, Thyristoren usw. bekommt, mit denen man aufgrund fehlender Anschlußbezeichnungen zunächst nicht viel anzufangen weiß. Man kann einen Brief an die Redaktion von P.E. schreiben und anfragen, ob und wie so ein Bauelement zu verwenden ist. Nach einer unvermeidlichen Wartezeit kommt möglicherweise die Antwort, daß die Redaktion „aus der Ferne" auch nicht sagen kann, wie das Bauelement anzuschließen ist.
Um Frustrationen, die auf diese Weise entstehen können, möglichst schon im Keim zu ersticken, wurde der Testy entwickelt; ein sehr einfaches Gerätchen, das aber für den Test von Bauelementen Qualitäten aufweist, die sogar ein hochkarätiges Vielfachmeßinstrument in den Schatten stellen. Der Testy kann nämlich nicht nur die Anschlüsse von Trafos, Relais oder Dioden identifizieren, (das kann ein Vielfachmeßgerät auch), sondern es ist auch möglich, bei NPN-Transistoren, Thyristoren und Triacs die Anschlußbelegung festzustellen und diese Bauelemente auf ihre Funktion zu prüfen; das geht mit einem Vielfachinstrument nicht so einfach. Dabei enthält der Testy nur vier Widerstände, eine Led (lichtemittierende Diode) und einen Umschalter. Der Aufbau des Testgerätes ist aufgrund seiner Einfachkeit wirklich nur ein Klax; die Schaltungsbeschreibung ist deshalb sehr kurz, dagegen wird ausführlicher eingegangen auf die praktische Anwendung.

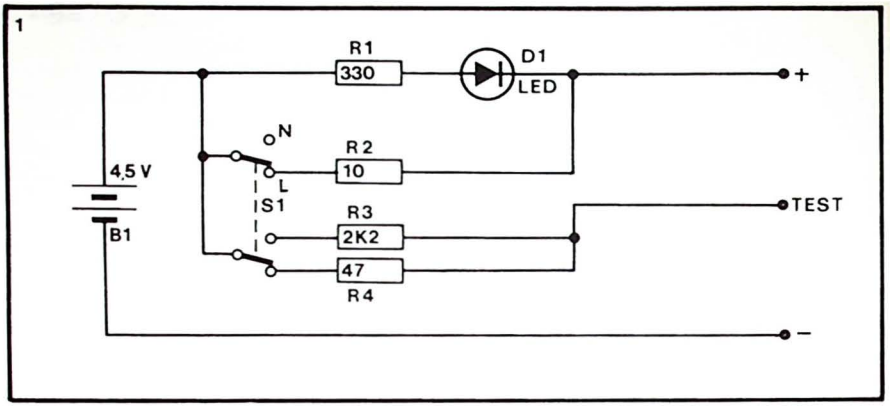
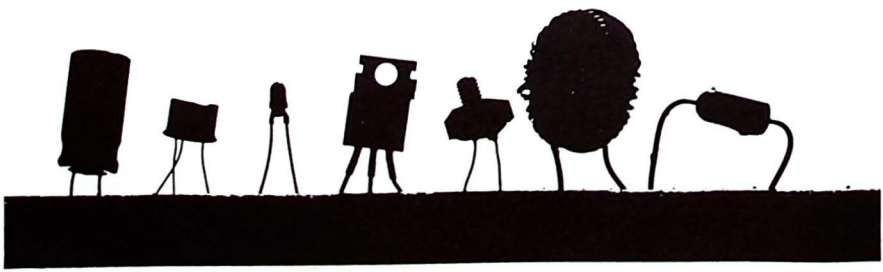


Bild 1. Vier Widerstände und eine LED - das ist die ganze Elektronik des Testy.

E SCHALTUNG DES TESTY

Was Bild 1 zeigt, ist bereits die vollständige Schaltung. Der Testy weist nur zwei Stromkreise auf. Der negative Pol der 4,5 Volt-Batterie ist unmittelbar mit der Minusbuchse auf der Frontplatte verbunden. Der positive Anschluß der Batterie liegt über die Serienschaltung R1/D1 (die LED) an der positiven Buchse. Außerdem führt vom Pluspol der Batterie eine Verbindung über den Schalter und R3 zu der mit „Test" bezeichneten Buchse, wenn der Schalter S1 in Normalstellung (N) steht. Im Bild 1 ist die andere Schalterstellung eingezeichnet (Stellung Leistung „L"). In dieser Schalterstellung sind die Widerstandswerte in den beiden Stromkreisen erheblich kleiner, es können deshalb in dieser Stellung Leistungstransistoren, Thyristoren, Triacs getestet werden. Wie funktioniert die Sache? Verbindet man in Schalterstellung „N" die positive mit der negativen Buchse oder schaltet einen kleinen Widerstand zwischen die Buchsen, so fließt ein Strom durch den Widerstand R1 und die LED; diese leuchtet auf. Die LED zeigt also niederohmige Verbindung zwischen den Buchsen „+" und „–" an. Auf diese wirklich sehr einfache Art kann man alles testen, prüfen, untersuchen, was niederohmig ist oder Durchgang haben soll, z.B. die Wicklungen

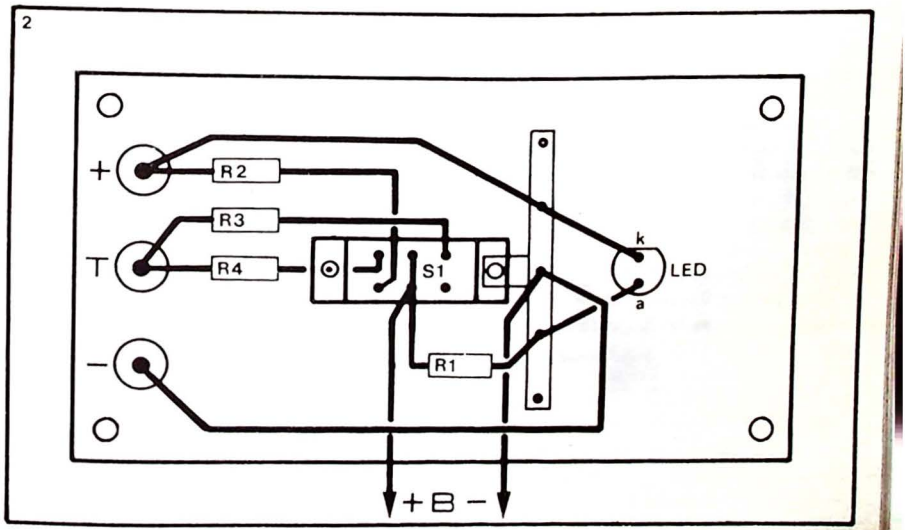


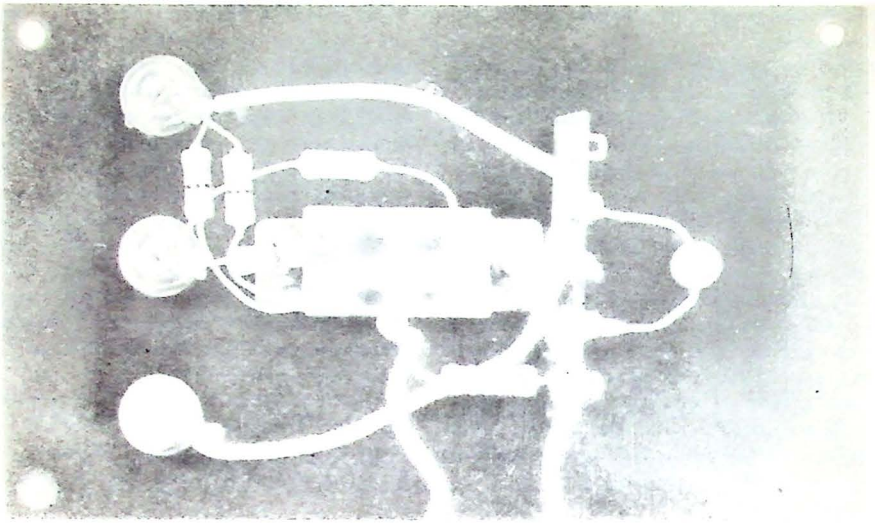
von Trafos, die Kontaktbelegung bei einem Relais usw.
Zum Test von NPN-Transistoren verbindet man die Basis mit der „Test"-Buchse, bei Thyristoren oder Triacs das Gate. Wenn die LED aufleuchtet, weiß man, daß das Bauteil nicht nur mit seinem Körper, sondern auch mit seiner Seele zugegen ist.
Weil Thyristoren und Triacs zum Durchschalten einen relativ hohen Steuerstrom benötigen, muß S1 in Stellung „Leistung" stehen. Auch der sogenannte Haltestrom ist bei den meisten Triac- und Thyristortypen größer als der Strom, der durch R1 und die LED fließt. Damit der Haltestrom fließen kann, liegt in Schalterstellung „Leistung" der niederohmige Widerstand R2 parallel zu R1/D1. Durch die LED fließt aber auch in dieser Situation noch soviel Strom, daß sie leuchtet.

ZUM BAU DES TESTY

Der Einbau der wenigen Bauelemente in ein passendes Gehäuse dürfte sicher keine Schwierigkeiten bereiten. Bild 2 und das große Foto zeigen deutlich, welche Verbindungen herzustellen sind. In die Frontplatte kommen vier Bohrungen und eine rechteckige Aussparung für den Schiebeschalter. Wenn eine passende Lötösenleiste vorhanden ist, kann man diese, wie das Foto zeigt, unter eine der Muttern klemmen, mit denen der Schalter befestigt ist. Damit und mit den Lötanschlüssen des Schalters und der Buchsen stehen genügend Lötstützpunkte für alle Bauelemente zur Verfügung.
Die abgeplattete Seite der LED kennzeichnet den Kathodenanschluß, das ist im Schaltsymbol die Seite, auf die der Pfeil zeigt.
Zum Löten noch folgender Tip: Die Metall-

Bild 2. Mit einer Lötösenleiste, die zugleich mit dem Schiebeschalter auf der Rückseite der Frontplatte befestigt wird, stehen ausreichend Lötstützpunkte für die wenigen Bauelemente zu Verfügung.





Das Foto der Testy-Innereien zeigt die Organe und ihre Verbindungen. R2 besteht hier aus zwei parallelgeschalteten 20 Ohm-Widerständen.

masse der Buchsen ist so groß, daß es eine ganze Weile dauert, bis sie auf Löttemperatur ist. In der Zwischenzeit kann sich, je nach Buchsentyp, das thermoplastische Kunststoffmaterial der Buchse zu einer unförmigen Masse verformt haben. Abhilfe: Vor dem Einsetzen der Buchse entfernt man zunächst das Kunststoffteil und lötet eine Lötöse in die hintere Öffnung der Buchse. Nach dem Abkühlen verschraubt man die Buchse mit der Frontplatte, steckt den Anschlußdraht des Bauelementes oder den Schaltdraht durch das Auge der Öse und verlötet die beiden Teile.

Der Testy verbraucht nur sehr wenig Strom, und das auch nur während des Testens. Die eingebaute 4,5 V-Batterie hat daher eine lange Lebensdauer und es spricht nichts dagegen, die zur Batterie führenden Drähte an die Kontaktstreifen der Batterie zu löten. Bei der „Endmontage", dem Zusammenbau des Gehäuses, empfiehlt es sich, zwischen Batterie und Frontplatte ein Stück Schaumstoff zu legen, das beim Festschrauben der Frontplatte etwas zusammengedrückt wird. Die Batterie liegt dadurch praktisch unverschiebbar auf dem Gehäuseboden auf und kann keine Kurzschlüsse verursachen.

Der praktische Umgang mit dem Testy vereinfacht sich erheblich, wenn man drei Prüfstrippen herstellt, jede mit einem Bananenstecker und einer Krokodilklemme an den Kabelenden; diese Strippen stellen die Verbindung zwischen dem Testobjekt und Testy her.

Zum „Test des Testy" schließt man die Buchsen „+" und „–" kurz: Die LED muß aufleuchten. Der Testy ist nun betriebsbereit. In der Laborpraxis des Freizeitelektronikers spielt – nach unserer Erfahrung – der Testy eine größere Rolle, als man zunächst erwartet.

PRÜFEN VON TRAFOS USW.

Anstelle von „Trafos" könnte in der Überschrift ebenso gut stehen: Lautsprecher, Relaisspulen, Relais-Kontaktbelegung.
Es handelt sich immer um die Messung, Prüfung, Untersuchung von Bauelementen, die einen kleinen oder gar keinen Widerstand haben; auch bei der Untersuchung, welche Anschlüsse eines Transformators zu einer Wicklung gehören, hat der Widerstand zwischen den Wicklungsenden einen geringen Wert.
Die LED leuchtet immer dann, wenn zwischen den Anschlüssen des Testy ein kleiner Widerstand liegt oder eine direkte Verbindung besteht, wie etwa bei der Messung an einem geschlossenen Relaiskontakt.
Wie man Trafos mit dem Testy prüft, wird hier am Beispiel eines Thyristor-Zündtrafos für eine Lichtorgel besprochen; ein solcher Trafo hat vier Anschlüsse.
Der Schiebeschalter steht in Stellung "N". Man verbindet zunächst die Plus- und die Minusstrippe mit zwei Anschlüssen des Trafos; leuchtet die LED, so hat man die beiden Enden einer Wicklung gefunden. Bleibt die LED dunkel, so gehören die Anschlüsse zu verschiedenen Wicklungen. Natürlich kann es vorkommen, daß sich von zwei Wicklungen nur eine "meldet", wenn die andere bei einem weiter zurückliegenden Einsatz ihren Geist aufgegeben hat!

Hat man die zusammengehörenden Anschlußpaare gefunden, so ist noch zu untersuchen, welche Wicklung die Primär- und welche die Sekundärwicklung ist. Als Primärwicklung wird die Wicklung bezeichnet, der das übertragende Signal zugeführt wird; bei einem Netztrafo ist dies die 220 V-Wicklung, bei dem erwähnten Zündtrafo ist es die Wicklung, die mit dem Lautsprecherausgang des Verstärkers zu verbinden ist. Die Wicklungen unterscheiden sich äußerlich durch die Drahtstärke; beim Netztrafo ist die Primärwicklung aus dünnem Draht hergestellt, bei dem Zündtrafo ist es umgekehrt.

DIODENTEST

Bild 4 zeigt, wie bei Dioden im allgemeinen die Anschlüsse, also Anode und Kathode ermittelt werden können. Man verbindet die beiden Drähte mit der Plus- und der Minusbuchse. Leuchtet die LED auf, so ist die Anode der Diode mit Plus verbunden.
Zur Kontrolle polt man die Diode um; leuchtet die LED auch nun wieder, dann ist das Testobjekt kein Halbleiter, sondern ein "Ganzleiter"; die Diode ist kaputt.
Auch LEDs kann man mit dem Testy auf die gleiche Weise prüfen; der Schiebeschalter muß, wie auch beim Test kleinerer (schwächerer) Dioden, in Stellung „N" stehen, sonst kann der hohe Strom, der in Stellung „L" fließt, den Prüfling beschädi-

Bild 3. Die einfachste Anwendung des Testy: Durchgangsprüfung bei niederohmigen Bauelementen.

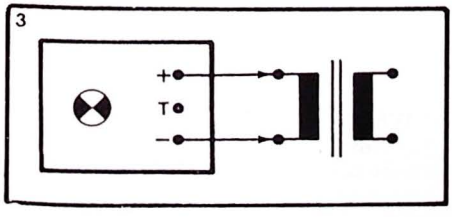
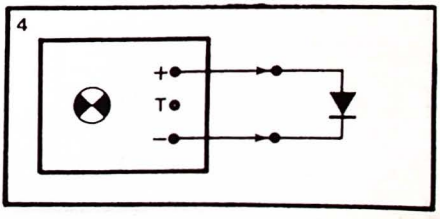


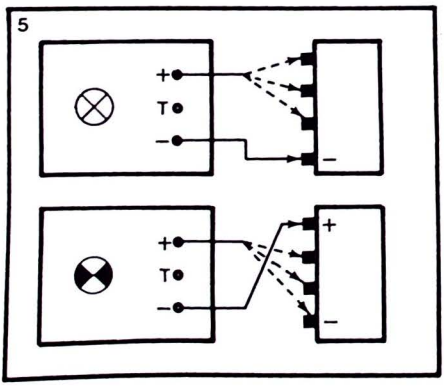
Bild 4. Da Dioden nur in einer Richtung Strom „durchlassen", in der anderen jedoch sperren, können sie mit dem Testy untersucht werden.



gen. Leuchten beide LEDs, die eingebaute und die zu prüfende, so liegt die Anode wiederum an Plus.

Sehr vorteilhaft ist auch die Möglichkeit, die Anschlußbelegung von Brückengleichrichtern feststellen zu können. Wenn so ein Bauelement schon in mehreren Schaltungen eingesetzt wurde, ist der Aufdruck der Anschlußbelegung häuftig weggewischt. Man legt einen der vier Anschlüsse des Gleichrichters auf die Minusbuchse des Testy und verbindet die übrigen drei der Reihe nach mit Plus. Dabei können drei Fälle eintreten:
1. Die LED leuchtet immer auf, egal, mit welchem der drei freien Anschlüsse der Testy-Plus verbunden ist; in diesem Fall ist der positive Anschluß des Brückengleichrichters (+) gefunden, es ist der Anschluß, der mit der Minusbuchse verbunden ist.
2. Die LED leuchtet überhaupt nicht auf; dann ist der negative Anschluß des Brückengleichrichters mit der Minusbuchse verbunden.

Bild 5. Brückengleichrichter bestehen aus vier Dioden und können deshalb ebenfalls getestet werden.



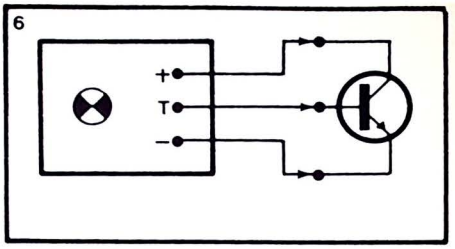


Bild 6. Beim Transistortest wird die dritte Buchse „Test" benötigt.

3. Die LED leuchtet nur beim Berühren eines Anschlusses auf; dieser ist dann einer der beiden Wechselstromanschlüsse des Brückengleichrichters.
Man legt nun den Minus des Testy an den nächsten Anschluß des Gleichrichters, tastet wieder die drei übrigen Anschlüsse ab usw., bis alle identifiziert sind. Treten dabei Widersprüche auf, so ist der Gleichrichter nicht in Ordnung.

TRANSISTORTEST

Der Testy ist auch als einfacher Transistortester für NPN-Transistoren zu verwenden, das sind die Typen, in deren Schaltsymbol der Emitterpfeil nach außen weist, z.B. BC 107.
Wie Bild 6 zeigt, wird der Kollektor mit dem Plus des Testers verbunden, der Emitter mit Minus. Die LED darf nun noch nicht leuchten, andernfalls ist der Transistor kaputt. Zum Test von Leistungstransistoren ist der Schiebeschalter in die entsprechende Stellung zu bringen.
Wenn man nun die Basis mit der Buchse „Test" verbindet, muß die LED aufleuchten. Tut sie es nicht, ist der Transistor unbrauchbar.

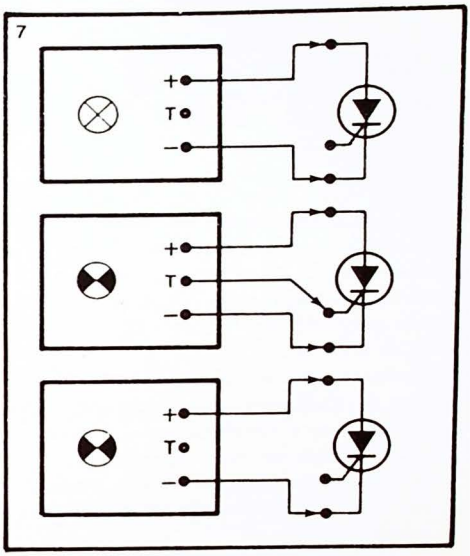
THYRISTOR- UND TRIACTEST

Thyristoren werden auf ähnliche Weise wie Transistoren getestet. Bild 7 zeigt die drei Phasen der Testprozedur. Es werden verbun-

den: Plus mit Anode, Minus mit Kathode. Die LED darf nicht leuchten. S1 steht in Stellung „L".
Sobald man eine Verbindung zwischen dem Gate und der Buchse „Test" herstellt, leuchtet die LED auf. Unterbricht man nun die Verbindung zwischen „Test" und dem Gate, dann geschieht das Merkwürdige, nämlich: nichts! Die LED leuchtet munter weiter, wenn der Thyristor in Ordnung ist.

Hierzu ist jedoch einschränkend zu bemerken, daß die Sache nur bei kleineren Thyristortypen funktioniert. Thyristoren für Stromstärken über 10 Ampere brauchen auch für den Test mehr Strom als der Testy liefern kann.
Bei Triacs verfährt man wie beim Thyristortest, der Triac-Anschluß A2 (auch Anode genannt) wird mit Plus, A1 mit Minus verbunden. Triacs mit eingebauter Triggerdiode können nicht getestet werden, weil die zur Verfügung stehende Spannung für den Durchbruch (der Vorgang, bei dem der Triac leitend wird) zu gering ist.

Bild 7. Die drei aufeinanderfolgenden Phasen des Testvorgangs bei Thyristoren und Triacs.



● 24-h-Quarz-Digital-Autouhr!
4-stellige LED-Anzeige abschaltbar, Doppelpunkt blinkt im Sekundentakt.
(Alle Bausätze ohne Gehäuse!)
U_B 12V
mdu 4 50 x 25 x 63mm
DM 119,–
mdu 5 52,0 x 37mm ..... DM 119,–
Fertiggerät mdu 4, mdu 5 ..... DM 149,–

Vollelektronischer Drehzahlmesser!
Anzeige durch wandernden Leuchtpunkt keine mechanischen Teile! U_B 12V
dzm 3 60,0 x 46mm ... DM 109,–
Fertiggerät dzm 3 ... DM 149,–

Digitaldrehzahlmesser 2-Stellige LED-Anzeige U_B 7,5V Ohne Abb.
dzm 4 50 x 25 x 63mm
DM 84,–
dzm 5 52,0 x 37mm ..... DM 84,–
Fertiggerät dzm 4, dzm 5 ..... DM 109,–
Gehäuse für alle Bausätze ..... DM 13,80
Sonderangebot: ICL 8038 ..... DM 9,90
Taschenrechner-Bausatz ..... DM 29,–
Katalog gegen DM 1,50 in Briefm. Info Kostenl.

S. Hornbostel
digital electronic
6393 Wehrheim Posti

LÖTEN LÖTEN

DER TIP 1 2 3 4 5 6

GE-HÄUSE-TIP

Im P.E.-Labor werden die ALU-Frontplatten der kleinen Kunststoffgehäuse häufig durch Platten aus Epoxydharz-Platinenmaterial ersetzt. Dieses Material läßt sich viel leichter bearbeiten. Im Fachhandel bekommt man gelegentlich sehr preiswerte Abfallstücke dieses Materials.

Man kann auch kleine und kleinste Gehäuse ganz aus Platinenmaterial herstellen, dabei braucht man nicht einmal zu sägen: auf beiden Seiten mit einem Teppichmesser kräftig einschneiden und dann einfach abbrechen. Das Resultat: kerzengerade Bruchkanten!

Die Gehäuseteile werden innen längs der Kante oder auch nur an zwei bis drei Stellen miteinander verlötet (siehe Schnittzeichnung).

Für die Befestigung mechanischer Bauteile, der Platine und des lösbaren Gehäuseteils gibt es zahlreiche Möglichkeiten: An jeder Gehäusewand können Messingmuttern, -schrauben, -winkel, -leisten, -miniaturscharniere usw. angelötet werden!

Sicher sind solche Gehäuse nicht die schönsten im Lande, aber sie sind in allen Größen zu haben, und, wenn man sich einen Vorrat dieses Rohmaterials anlegt, immer „auf Lager".

LÖTEN LÖTEN

Bausätze für P.E. – Schaltungen

Carbophon

Bauteile inkl. Spielstift	DM 24,75
Original TES-Gehäuse	DM 4,25
Original PE-Print	DM 6,30

Spannungsquelle

Bauteile	DM 21,50
Trafo	DM 9,–
Gehäuse P3 komplett mit Buchsen und Drehknopf	DM 8,–
Original PE-Print	DM 11,60

P.E. Testy

Bauteile komplett mit Gehäuse P2 und Meßbuchsen	DM 6,85

Transitest

Bauteile	DM 12,75
Teko Gehäuse P2	DM 4,50
Original PE-Print	DM 6,75

FBI-Sirene

Bauteile	DM 12,50
Original PE-Print	DM 4,35

Elektro-Toto-Würfel

Bauteile	DM 22,50
Teko-Gehäuse P2	DM 4,50
Original PE-Print	DM 6,60

ZUR BEACHTUNG: Prints können nicht getrennt geliefert werden!!!!

R.K.V Elektronik Versand 4050 Mönchengladbach 3
Telefon 0 21 66 - 6 58 24
Postfach 300 140
Postscheckkonto Essen 293 78 436

Bestellungen bitte durch Vorauszahlung mit Zahlkarte (siehe muster)

Bestellung auf der Rückseite des Empfänger abschnitts angeben!

Wir liefern nur Bauelemente renommierter Fabrikate und in einwandfreier Qualität. Alle Preise inkl. Mehrwertsteuer. Nur Nachnahmeversand. Preise exkl. Nachnahmespesen.

R • K • V • Elektronik Versand

DER MINI–TIP FÜR NOCHNICHTABONNENTEN

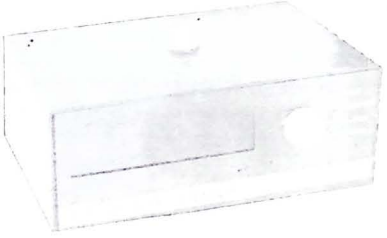
In diesem Heft finden Sie zwei Postkarten zum Abtrennen, eine für Ihre Schaltungswünsche (P.E.'s Hitparade) und eine Abo-Bestellkarte.
Zwei Postkarten kosten 0,80 DM Porto. Wenn Sie ein Abonnement bestellen, beide Karten ausgefüllt in einen Umschlag stecken und als Brief schicken, kostet es nur 0,50 DM. Dann sind Sie für ganze 10 Pfennige auch in der Hitparade dabei.

Vorschau

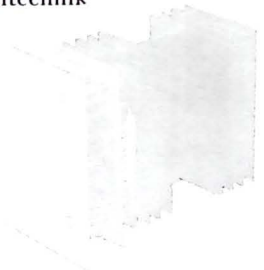
In Heft 3, das Anfang Januar '77 erscheint, bringt

POPULÄRE ELEKTRONIK u.a:

DIE TOTALE UHR

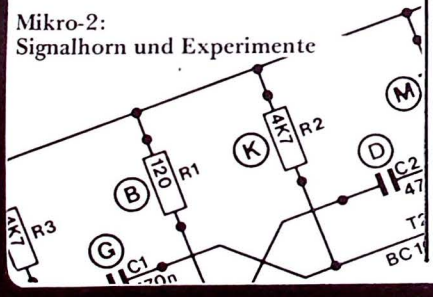


50 Watt Verstärker in Modultechnik



Außerdem geplant:

Mikro-2:
Signalhorn und Experimente



Kassette im Auto

Mit zwei Transistoren und einer Zenerdiode als Halbleiter erzeugt diese Schaltung die für Kassetten, Kofferradios usw. erforderliche Speisespannung von wahlweise 9 Volt, 7,5 Volt oder 6 Volt.

Schritt-für-Schritt-Elektronik

MIKRO -1

BLINKER

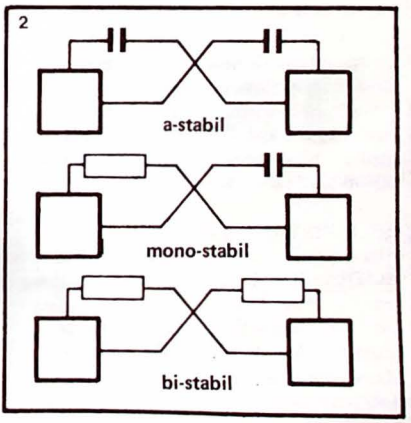
Wie in Mikro-0 bereits angekündigt, kommt als erste Mikro-Schaltung ein Blinker an die Reihe. Diese Schaltung ist für zahlreiche Zwecke ohne weitere Zusätze brauchbar, z.B. im Modellbau. Wer die Schaltung hierfür verwenden will, sollte sie nicht auf der zu großen Mikro-Platine aufbauen, sondern auf einem Stück Experimentierprint oder Lötösenleiste. Als Lämpchen dienen zwei Exemplare 6 Volt/100 Milliampere, die wechselweise aufleuchten.

Bild 1 zeigt die vollständige Schaltung. Die eingekreisten Buchstaben korrespondieren selbstverständlich mit den Buchstaben in den Darstellungen in Mikro-0.

Eine Besonderheit der Schaltung ist die Tatsache, daß zwischen den Transistorstufen zwei Verbindungen bestehen. Der Kollektor von T1 ist über Kondensator C1 mit der Basis des zweiten Transistors verbunden. Der Kollektor dieses Halbleiters liegt über C2 an der Basis von T1.

Jede Schaltung, bei der die Basis- und Kollektoranschlüsse „überkreuz" miteinander verbunden sind, wird als „Multivibrator" (Multivib, MV) bezeichnet. Dienen auf beiden Wegen Kondensatoren als Koppelelement, so heißt die Schaltung „a-stabiler Multivibrator" (AMV). Ist eines der Koppelelemente ein Kondensator, das andere ein Widerstand, so ist die Schaltung „mono-stabil", sie heißt monostabiler Multivibrator (MMV). Sind schließlich beide Koppelelemente Widerstände, dann

Bild 2. „Familienfoto" der Gebrüder Multivibrator. Die Art der Kopplung bestimmt das spezifische Verhalten der Schaltungen



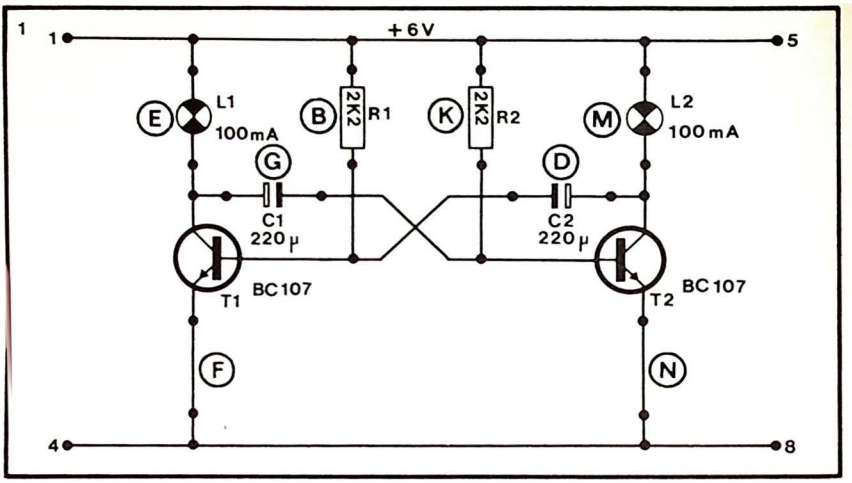


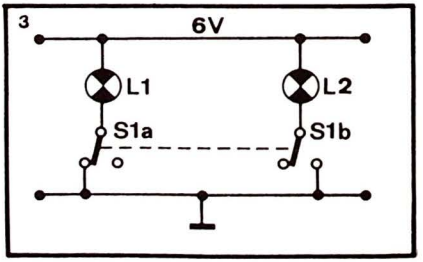
Bild 1. Das Schaltbild des Blinkers. In allen folgenden Mikro-Schaltungen werden die Bauelemente, so wie hier, mit einem eingekreisten Buchstaben zusätzlich gekennzeichnet. Diese Kennzeichnung dient zur Bestimmung der „Tatorte" auf dem Mikroprint und gilt außer für Bauelemente auch für Drahtbrücken.

handelt es sich um den bistabilen Multivibrator. In Bild 2 sind die drei Fälle noch einmal graphisch dargestellt.
Der Blinker ist also ein astabiler Multivibrator. Selbstverständlich werden auch die beiden Brüder demnächst in der Mikro-Reihe besprochen.
Beim Blinker leuchten die beiden Lämpchen wechselweise auf. Daraus folgt, daß die beiden Transistoren abwechselnd leiten und Strom durch die Lämpchen fließen lassen.

DIE FUNKTIONSWEISE

Bild 3 zeigt auf eine stark vereinfachte, aber sinnfällige Weise, was sich in der Schaltung tut.
Die Lämpchen werden von dem doppelpoligen Umschalter S1 abwechselnd mit Masse verbunden. In der eingezeichneten Schalterstellung leuchtet L1, während L2 aus ist. Beim Betätigen des Schalters verlöscht L1, dagegen zeigt L2 nun strahlend an, daß es ein Lämpchen ist.

Bild 3. Ein Blinker mit Handbedienung. Glücklicherweise gibt es Schaltungen, die für eine automatische Steuerung der Lämpchen sorgen.



Die Funktion des Schalters wird in der Schaltung von den Transistoren wahrgenommen. Das zu einem Transistor gehörende Lämpchen leuchtet, wenn der Transistor leitet; es ist aus, wenn der Transistor sperrt. Den Transistor kann man z.B. in den Leitzustand bringen, indem man seine Basis über einen Widerstand mit der Speisespannung verbindet. Im Sperrzustand liegt an der Basis eine Spannung zwischen Null Volt (Massepotential) und höchstens 0,6 Volt. Die beiden Zustände des Transistors sind also mit einfachen Mitteln herzustellen. Es soll aber erreicht werden, daß sich die Zustände automatisch umschalten.

DER DIFFERENTIATOR

Wenn sich in einer Schaltung ohne äußere Einflüsse etwas tut, so ist mit großer Wahrscheinlichkeit ein Kondensator im Spiel. So ist es auch beim astabilen Multivibrator. Der betreffende Schaltungsteil ist in Bild 4 dargestellt. Es handelt sich um ein RC-Glied und, da hier der Kondensator zwischen Ein- und Ausgang und der Widerstand parallel zum Ausgang liegt, im engeren Sinne um ein Differenzierglied, auch Differentiator genannt. Einer solchen Konstellation begegnet man oft z.B. in NF-Schaltungen, sie heißt dann „Hochpaß", weil ihr Widerstand für Wechselspannungen um so geringer ist, je höher die Frequenz des Signals ist.
Für Gleichspannung ist der Widerstand eines Kondensators (theoretisch) unendlich groß. Legt man an das Differenzierglied eine Gleichspannung (Bild 4a) so ist die Ausgangsspannung Null Volt. Eine plötzliche Änderung der Gleichspannung bewertet der Kondensator, so merkwürdig das klingt,als eine Wechselspannung mit sehr hoher Frequenz. Wenn also zum Zeitpunkt t1, wie in Bild 4b dargestellt, die Gleichspannung am Eingang des Differenziergliedes sprunghaft von +U auf Null Volt abnimmt, dann wird dieser Sprung vom Kondensator praktisch ungehindert zum Ausgang übertragen. Da die Ausgangsspannung vorher Null war, beträgt sie zum Zeitpunkt t1 somit -U. Der Konden-

Bild 4. Ein einfaches RC-Netzwerk, ein sogenanntes Differenzierglied. Im astabilen Multivibrator bewirkt dieses Glied das Zeitverhalten.

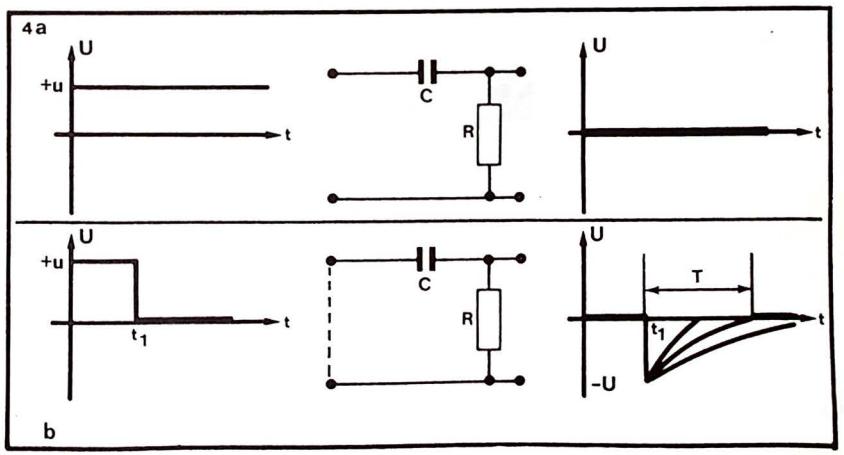


Bild 5. Das erste Mikro-Experiment, mit dem die Theorie des Differenziergliedes auf ihre Richtigkeit überprüft werden kann.

sator ist auf die Spannung -U Volt geladen. Das ist wie folgt zu verstehen: Ab dem Zeitpunkt t1 ist die Eingangsspannung Null, der linke Belag des Kondensators liegt also auf Massepotential. Der rechte Belag ist auf dem Potential der Ausgangsspannung, die zum eitpunkt t1 -U Volt beträgt.

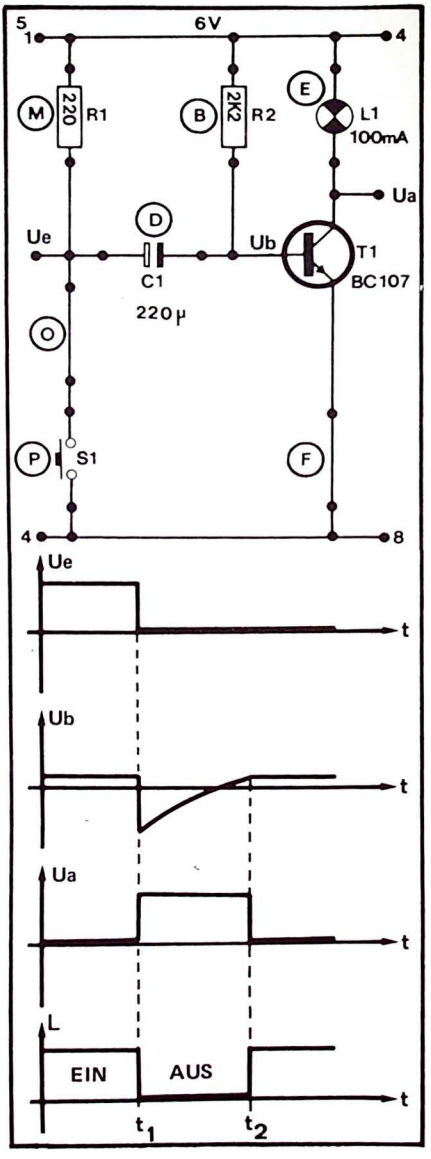
r Kondensator entlädt sich, wenn ein geschlossener Stromkreis vorhanden ist. Dies ist im Beispiel von Bild 4 tatsächlich der Fall. Durch eine nicht näher beschriebene Maßnahme wurde der linke Belag des Kondensators von +U auf Massepotential gebracht. Die beiden Eingangsanschlüsse des Differenziergliedes liegen also auf gleichem Potential und können als kurzgeschlossen gelten (gestrichelte Linie). Der Kondensator entlädt sich nun über den Widerstand R. Es fließt ein Strom, und die negative Spannung des rechten Kondensatorbelags steigt an; die Geschwindigkeit, mit der das geschieht, hängt von der Stromstärke ab.

Die Graphik rechts in Bild 4b zeigt deutlich, wie die Spannung im zeitlichen Verlauf auf Null Volt ansteigt. Nach einer bestimmten Zeitspanne T ist die Spannung Null, der Kondensator entladen und die Schaltung im Ruhestand. Die Zeit T hängt vom Widerstandswert R und vom Kondensatorwert C ab. Je größer beide sind, um so länger dauert die Entladung.

DAS ERSTE EXPERIMENT

Die theoretische Beschreibung eines Differenziergliedes hört sich zwar sehr schön an, glaubwürdig wird die Geschichte aber erst durch das Experiment.

Dazu haben wir ja den Mikro-Experimentierprint. Also schnell die Schaltung nach Bild 5 aufbauen. Das Differenzierglied besteht hier aus C1 und R2. Der Transistor und das



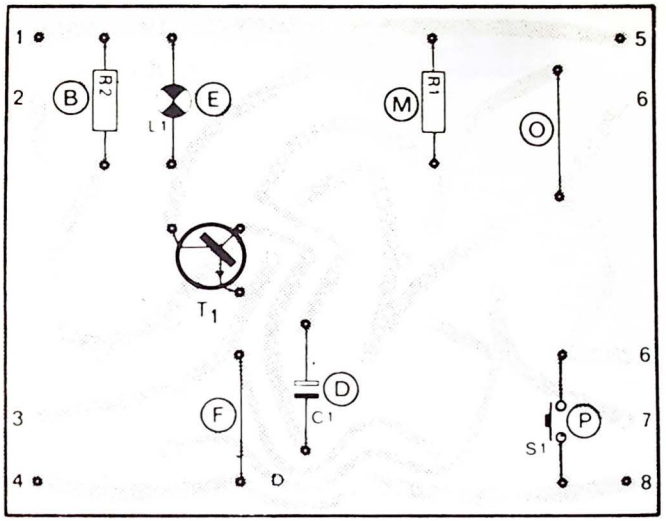


Bild 6. Später wird es nicht erforderlich sein, die Bestückung des Experimentierprint jedesmal anzugeben; die hier eingezeichnete Bestückung gilt für die Schaltung nach Bild 5.

Lämpchen dienen allein dem Zweck, die Änderung der Spannung am Ausgang des Differenziergliedes sichtbar zu machen. S1 ist ein Taster, dessen Kontakt im Ruhestand offen ist.

Bild 6 zeigt, wie der Print zu bestücken ist. Der positive Pol der 6 Volt-Batterie wird mit Anschluß 1 verbunden, der negative mit Anschluß 4.

Das Lämpchen leuchtet nun; die Basis des Transistors liegt über R2 an der Speisespannung, es fließt ein Strom in die Basis, und die Kollektor/Emitter-Strecke leitet, so daß der untere Anschluß des Lämpchen praktisch an Masse liegt.

Anhand der Graphik in Bild 5 läßt sich die Funktion der Schaltung leicht durchschauen. Der linke Belag des Kondensators C1 ist mit der Speisespannung verbunden. Die Eingangsspannung Ue beträgt also +U, wenn die Speisespannung von 6 Volt als U bezeichnet wird. Der rechte Belag des Kondensators liegt auf der Basisspannung Ub, sie beträgt ca. 0,7 Volt; das ist die Basis/Emitter-Schwellenspannung des Transistors im Leitzustand. Die Ausgangsspannung Ua ist annähernd Null Volt, da der Transistor bis in die Sättigung „aufgesteuert" ist; das Lämpchen leuchtet.

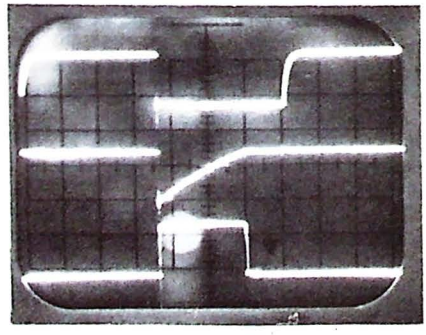
Betätigt man nun den Taster (nicht sofort wieder loslassen,sondern unter Druck halten), so wird die Spannung am linken Belag des Kondensators schlagartig Null Volt; diesen Spannungssprung zeigt die obere Graphik (Ue) in Bild 5.

Was nun folgt, ist praktisch schon bekannt: Der Kondensator überträgt den Spannungssprung auf die Basis; Ub wird somit um den Betrag U herabgesetzt. Da sie vorher nur 0,7 Volt betrug, wird sie negativ gegen Masse!

(Zweite Graphik von oben). Damit sperrt der Transistor; seine Kollektorspannung Ua beträgt nun +U und die Lampe verlöscht. Der Kondensator entlädt sich nun, denn über R1 und R2 ist der Stromkreis geschlossen. Sobald die Spannung an der Basis wieder ca. 0,7 Volt erreicht (Zeitpunkt t2), geht der Transistor in den Leitzustand und die Lampe leuchtet wieder. Bis zu diesem Zeitpunkt muß man den Taster eingedrückt halten.
Zum Experimentieren mit dieser Teilschaltung des astabilen Multivibrators ersetzt man den Widerstand R2 (B) durch den Trimmer-Print Mi-b. Es zeigt sich, daß die Zeitspanne T zwischen den Zeitpunkten t1 und t2 vom Wert des eingestellten Widerstandes abhängt. Wählt man den Widerstand zu groß, dann leuchtet das Lämpchen nicht mehr so fröhlich, weil der Basisstrom so gering ist, daß der Transistor nicht mehr in die Sättigung kommt.
Dieses Experiment zeigt also u.a., daß man beim Entwurf (dieser Art!) von Schaltungen den Basiswiderstand so wählen muß, daß der Transistor mit Sicherheit in die Sättigung kommt.

ZURÜCK ZUR SCHALTUNG

Vergleicht man die Schaltung Bild 5 mit der des astabilen Multivibrators in Bild 1, so stellt man eine Besonderheit fest: Das RC-Glied R1-C1-R2 aus Bild 5 ist in Bild1 gleich zweimal vorhanden, verborgen nämlich in den beiden Kreisen L1-C1-R2 bzw. L2-C2-R1. Die Funktion des Tasters in Bild 5 wird hier von den Transistoren wahrgenommen. Wieso ist die Schaltung a-stabil, was bringt sie zum Schwingen?
Die beiden Hälften der Schaltung gleichen sich wie ein Ei dem anderen. Aber ebenso wie zwei Widerstände oder zwei Kondensatoren nie völlig identisch sind, unterscheiden sich auch zwei Transistoren, obwohl sie gleich aussehen und dieselbe Typenbezeichnung tragen.



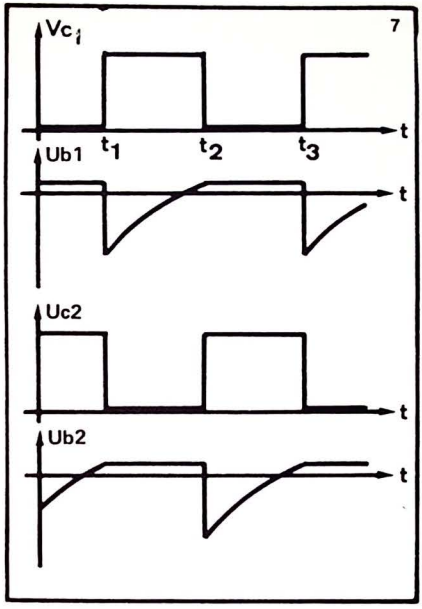


Bild 7. Die Schaltung des AMV kann als Verdopplung der in Bild 5 gegebenen Schaltung gelten; daher enthält dieses „Impulsdiagramm" keine wesentlichen Neuigkeiten.

Beim Einschalten der Speisespannung „wollen" beide Transistoren in Bild 1 leiten, denn jede Basis liegt über einen Widerstand an U. Da aber die „Reaktionsgeschwindigkeiten" der Transistoren, wenn auch nur minimal, unterschiedlich sind, gelangt einer der beiden etwas früher als der andere in die Sättigung.

Angenommen, T1 sei der schnellere. Er wirkt auf seinen etwas trägeren Kollegen T2 wie der Taster in Bild 5; seine Kollektor/Emitter-Strecke leitet und legt den linken Belag des an der Basis von T2 liegenden Kondensator C1 auf Massepotential. T2, der in diesem Moment kurz vor Erreichen des Sättigungsgebietes ist, erhält über C1 einen negativen Impuls auf die Basis und muß seinen Laden ganz zumachen, er war eben der langsamere.

Damit ist ein definierter Zustand erreicht: T1 leitet, T2 sperrt. Dieser Zustand dauert die Zeitspanne T; dann hat sich C1 entladen und die Spannung an T2 erreicht 0,7 Volt. Dieser Transistor schaltet nun in den Leitzustand, dabei wird seine Kollektorspannung Null. Dieser negative Sprung wird über C2 auf die Basis von T1 übertragen, damit sperrt dieser Halbleiter. Somit sind die Rollen vertauscht; ein solcher Rollenwechsel findet immer wieder nach der Zeit T statt. Da in den Kollektorleitungen der Transistoren die Lämpchen als Lastwiderstände liegen, leuchten sie abwechselnd, und zwar dann, wenn „ihr" Transistor leitet.

In Bild 7 ist für vier wichtige Schaltungspunkte der zeitliche Verlauf der Spannung dargestellt.

Abschließend noch einige Begriffsbestimmungen. Als ein Zyklus werden die Vorgänge bezeichnet, die sich zwischen zwei gleichartigen Zuständen der Schaltung abspielen. Als Anfang des Zyklus betrachtet man einen auffälligen Vorgang, z.B. „Sprung der Kollektorspannung". Die Zeit, die ein vollständiger Zyklus in Anspruch nimmt, heißt Periode; sie wird in Sekunden angegeben und ist im Fall des astabilen Multivibrators die Summe der EIN- und der AUS-Zeit eines Lämpchens.

Die Anzahl der Perioden je Sekunde heißt Frequenz, sie wird in Hertz angegeben. Wenn ein astabiler Multivibrator mit einer Frequenz von z.B. 100 Hertz schwingt (oder oszilliert), so bedeutet dies, daß jeder der Transistoren in der Schaltung in jeder Sekunde 100 mal leitet und 100 mal sperrt.

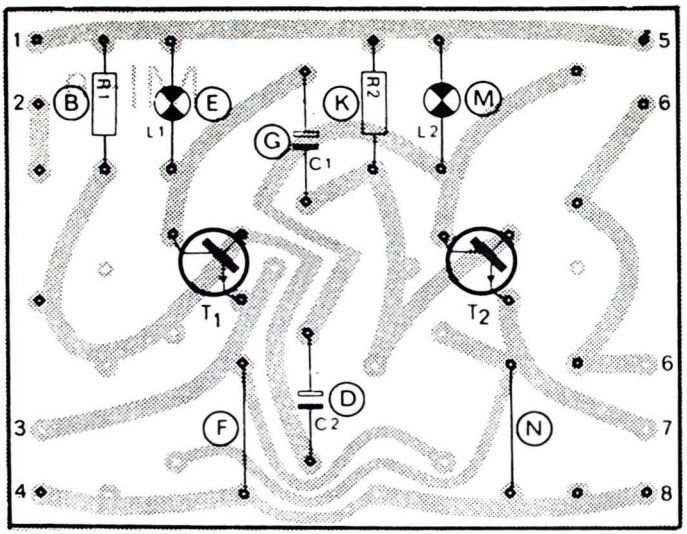


Bild 8. Der Blinker auf dem Experimentierprint. Das Einlöten der Lämpchen sollte mit Rücksicht auf die Zerbrechlichkeit mancher Ausführungen mit Vorsicht geschehen.

ZUR PRAXIS

Für ein Experimentalprogramm ist die soeben abgehandelte Theorie des AMV sicher recht umfangreich, es ist aber zu bedenken, daß der AMV eine sehr wichtige, weil häufig vorkommende Funktionseinheit ist.

In den nächsten Mikro-Beiträgen wird ein stärkeres Gewicht aufs Experimentieren gelegt, aber auch am AMV gibts einiges zu untersuchen. Wenn die Blinkschaltung nach Bild 8 auf dem Print aufgebaut ist, kann der Einfluß von Widerstands- und Kapazitätsänderungen untersucht werden. Zu beachten ist allerdings, daß die Transistoren Kollektorströme über 100 Milliampere nicht vertragen.

Gabriele Meyer — elektronische Bauteile

Transformatoren-Sonderanfertigung nach Ihren Angaben:

EI 38	3VA	4,30	EI 96a	150VA	29,–
EI 42	4VA	4,50	EI 96c	250VA	44,80
EI 54	12VA	7,80	EI 120 b	350VA	65,–
EI 60b	25VA	12,30	EI 150Na	500VA	92,–
EI 78	50VA	16,50	EI 150Nb	750VA	120,–
EI 84	75VA	18,20	EI 150Nc	1200VA	145,–

Preise für max. 2 Sekundärwicklungen, jede weitere Wicklung DM –,80

Wandlertrafo zum Betrieb einer Leuchtstofflampe 8–15 W an 12 V-Batterie (1 Transistor 2 N 3055) mit Schaltbild 6,50

Schweißtrafo 0-50-70-110 Ampere komplett mit Schweißkabel, im Stahlblechgehäuse 148,–

Signalverfolger mit HF- und NF-Tastkopf, eingebauter Lautsprecher, 9 V-Batterie, im Kunststoffgehäuse. Eingangsempfindlichkeit 5 mV, Spannungsmessung mit geeichtem Pot- und Leuchtdiode 29,50

Transistortester
Meßbereiche β 10...1000; Durchbruchspannung bei 50 µA 0...1000 V; Gleichspannung 0...1000 V, log. Skala, Ri 200 MΩ. Im Kunststoffgehäuse, Batteriebetrieb 48,50

Stabilisiertes Netzgerät 0–12 V 0–1 A umschaltbar 0–24 V 0–0,5 A, regelbare Strombegrenzung, getrennte Meßgeräte für Strom und Spannung. Aluminiumgehäuse. 48,50

Versand:
bis 20,– DM auf Rechnung, über 20,– DM per Nachnahme

GABRIELE MEYER, KIRCHSTRASSE 5, 6611 BUBACH

TEKO-Kleingehäuse

für elektrische oder elektronische Bausteine/Geräte aller Art.

Kunststoff (ABS) in 3 Serien; Eisenblech lackiert in 4 Serien; Aluminiumblech in 5 Serien mit bewährter Größenstufung. Geeignet für Hobbyaufbauten, als auch für Kleinserienfertigung. Bitte unsere Liste verlangen.

Erwin Scheicher & Co. oHG

Kreillerstraße 36, 8000 München 80, Telefon (0 89) 43 93 43

Electronica München: Halle 7, Stand 7218

COLIN INSTRUMENTS GMBH

der neue Weg zum Bau von elektronischen Musikinstrumenten . . . . . .

Fordern Sie umfassenden Farbkatalog kostenlos!

3017 PATTENSEN 1
Mauerstraße 10
Telefon 05101/12701

* ORGELN
* AKKORDEONS
* PIANO + STREICHER
* SYNTHESIZER–SATZ

NEUHEIT!
Zusatz für Orgelspiel auf jedem Akkordeon! Nur Fertiggerät **DM 3400.–**

UNIVERSAL-SYNTHESIZER-ZUSATZ für jede Orgel nachrüstbar, Bausatz komplett **DM 485.–**

RIM electronic

900 Seiten Electronic für alle

...und das für nur DM 10,-

Postkarte her und bestellen!!

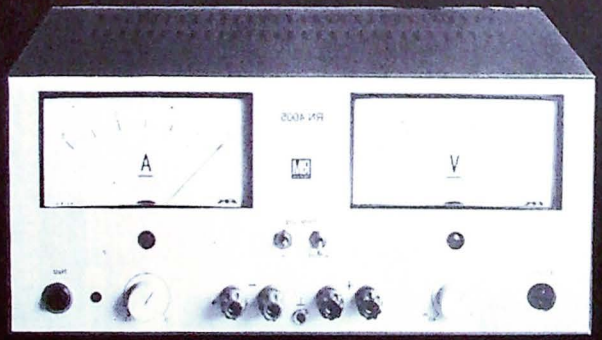
Aus dem Inhalt:

Ein außerordentlich breitgefächertes Angebot von Elektrischen, elektromechanischen und elektronischen Bauelementen, Meß- und Prüfgeräten, Baugruppen, Bausätzen u. Fertiggeräten. Umfangreiches Fachliteraturverzeichnis. Besonders erwähnenswert ist das enorme Halbleiterangebot (ca. 65 Seiten) mit vielen Anschlußbildern von Dioden, Transistoren, integrierten Analog- u. Digitalschaltungen. Eigenes Kapitel Opto-Elektronik.

RIM electronic 77

Elektrische
elektromechanische
elektronische
Bauelemente
Baugruppen
Bausätze
und Fertiggeräte

Stabilisiertes und regelbares Netzgerät RN 4005



Ausgangsspannung 0,1 - 40 Volt kontinuierlich einstellbar und erdfrei
Ausgangsstrom 2 A (6 V - 40 V)
Elektronische Sicherung 50 mA - 2 A kontinuierlich einstellb.
Ansprechzeit (gemessen mit C 3, TU = 25 °C)
schnell 5 msec
langsam 5 msec + Störspitzenunterdrückung.
Brumm und Rauschen (bei permanenter Last bis 2 A)
≤500 µV (Effektivwert bei 1 MHz Meßbandbreite)
Änderung der Ausgangsspannung bei Netzspannungsänderung (von 200 - 260 V) ≤0,1 %
Statischer Innenwiderstand 0,05 Ohm
Dynamischer Innenwiderstand <0,2 Ohm (im Frequenzbereich 0 - 100 kHz)
Restspannung bei Einstellen des Spannungswertes 0 Volt: 100 mV

Netzspannungen 200-260 V/100-130 V (durch Umlöten am Netztrafo)
Sicherung 0,63 A mtr.
Serienschaltung möglich
Parallelschaltung möglich
Meßinstrumente zwei, für Spannung und Strom, Drehspulmeßwerke, Skalenausschnitt, 110 x 55 mm, versenkter Einbau.

Spannungsbereich 0 bis 50 Volt
Strombereich 0 bis 2 A
Ausführung Stabiles Einschubgehäuse
Maße B 305 x H 130 x T 225 mm
Gewicht 3,8 kg

Kompl. Bausatz RN 4005	Bestell-Nr. 01-41-150	328,–
Baumappe RN 4005	Bestell-Nr. 05-41-150	7,50
Gerät betriebsfertig	Bestell-Nr. 02-41-150	399,–

RADIO-RIM GMBH MÜNCHEN Bayerstraße 25 - D-8000 München 2
Telefon (089) 557221 und 558131 - Telex 05-29166

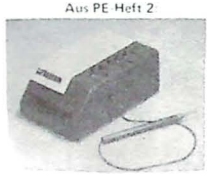
SECUTRONIC Udo Voit Ing. grad.
Elektronik-Versand: Postfach 694 . 5300 Bonn Bad Godesberg

ALLES AUS EINER HAND:

- Elo-, Elektor- und PE-Platinen
- dazu passende Bauteilsortimente
- alle Bauelemente auch einzeln

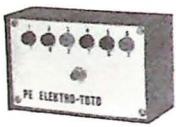
Aus PE Heft 1:

Aus PE Heft 2



FBI-Sirene

sämtliche Bauteile einschl. Lautsprecher 1W/8 Ohm sowie Befestigungsmaterial, ohne Gehäuse nur ..... DM 13,90
PE-Platine ..... DM 4,35
Kompl. Bausatz ..... DM 18,25



Elektro-Toto-Wurfel

sämtliche Bauelemente einschl. IC-Fassungen; ohne Gehäuse nur ..... DM 15,80
Teko P/2 Gehäuse ..... DM 3,95
Frontplatte dazu bedruckt + gebohrt ..... DM 11,90
PE-Platine ..... DM 6,60
kompletter Bausatz ..... ~~DM 38,25~~
Einführungspreis ..... DM 36,90

CARBOPHON

sämtliche Bauteile einschl. Lautsprecher + Schieberegler, o. Gehäuse ..... DM 24,90
PE-Platine ..... DM 6,30
passendes Gehäuse ..... DM 5,80

Spannungsquelle

alle Bauteile einschl. Trafo Stufenschalter + Kühlkörper ohne Gehäuse ..... DM 40,90
Teko P/3 Gehäuse ..... DM 5,50
Frontplatte dazu (bedruckt + gebohrt) ..... DM 15,90
PE-Platine ..... DM 11,60
kompl. Bausatz ..... ~~DM 73,90~~
Einführungspreis ..... DM 71,00

PE-Transitest

Bauteilsatz mit IC-Fassung und 4,5V-Batterie; ohne Gehäuse nur ..... DM 12,80
Teko P/2 Gehäuse ..... DM 3,95
bedruckter und gebohrte Frontplatte ..... DM 11,90
PE-Platine ..... DM 6,30
kompl. Bausatz ..... ~~DM 35,40~~
Einführungspreis ..... DM 32,90

PE-TESTY

sämtliche Bauelemente lt. Stückliste in PE-Heft 2 zusammen o. Gehäuse nur ..... DM 2,95
Gehäuse Teko P/2 ..... DM 3,95
dazu passende Frontplatte mit Druck und Bohrungen ..... DM 11,90
kompl. Bausatz ..... ~~DM 18,80~~
Einführungspreis ..... DM 17,90

Wir führen sämtliche ELO-Platinen sowie alle neueren Elektor-Prints lagermäßig. Ausführliche Listen darüber gegen DM 1.– in Briefmarken oder auf Postscheckkonto Köln 519 46-504 mit Vermerk "Großes Platinenangebot"

PE — MIKRO — SERVICE

Mikro Hauptplatine ..... DM 8,50
Mikro Trimmerplatine ..... DM 4,95
Bauteilsortimente in Vorbereitung

Leuchtdioden 5mm, 1.Wahl

LEDPACK 1 ..... DM 13,25
je 10 LED rot, gelb, grün
LEDPACK 2 ..... DM 35,80
je 30 LED rot, gelb, grün
LEDPACK 3 10 LED rot ..... DM 4,45
LEDPACK 4 10 LED grün ..... DM 4,45
LEDPACK 5 10 LED gelb ..... DM 4,45
LEDPACK 6 50 LED rot ..... DM 21,00
LEDPACK 7 50 LED grün ..... DM 21,00
LEDPACK 8 50 LED gelb ..... DM 21,00

SUPER-ANGEBOT NOVEMBER

Op.-Verst. 709 C TO	1,60	UAA 170	7,75
DIL	1,55	UAA 180	7,75
741 C TO	1,60	LM 309 K	4,70
DIL	1,55	TAA 861 A	
Minidip	1,15	DIP	2,65

Mindestabnahme aus diesem Angebot DM 10.–. Bei Vorkasse bitte Betrag plus DM 1,50 für Porto und Verpackung berücksichtigen.

Digital-ICs, 1.Wahl SN....

7400	0,54	7447	2,85
7402	0,59	7474	1,04
7404	0,63	7486	1,15
7408	0,70	7490	1,45
7410	0,63	7492	1,75
7412	0,78	7493	1,65
7413	1,37	74121	1,20
7430	0,68	74122	1,30
7442	2,35	74123	2,80
7445	4,10	74124	3,95

Bei allen Bausätzen verwenden wir ausschließlich die Qualitätsbauelemente aus unserem großen Programm führender Hersteller 1. Wahl

Aktueller Katalog incl. obengenannter Unterlagen über unser großes Platinen-Angebot erhalten Sie gegen Einsenden von DM 2,– in Briefmarken oder Einzahlung von DM 2,– auf unser Postscheckkonto Köln 519 46-504 mit dem Vermerk "Aktueller Katalog". Versand erfolgt per Nachnahme. Vorkasse über unser PSK ist möglich bei Berücksichtigung von DM 2,– für Porto und Verpackung. Gleiches bei Vorkasse per Verrechnungsscheck.

VEA SECUTRONIC

STOLL-ELEKTRONIK-VERSAND

Restpostenl! Restpostenl!

LAUTSPRECHERBOX

50/60 Watt
Deutsches Markenfabrikat, bestückt mit einem Tieftöner, einer Mitteltön- sowie einer Hochtonkalotte. Technische Daten: Frequenzgang 30-22 000 Hz, Musik 60 Watt, Sinus 50 Watt. Maße 480 x 270 x 230. Gewicht ca. 10,5 kg, in Weiß oder Nußbaum lieferbar.

DM 149,–

LICHTORGEL-CHASSIS

komplett verschaltete 3-Kanal-Lichtorgel mit Potis und aufgesteckten Aluknopfen sowie mit einem hochempfindlichen Eingang. Die Leistung beträgt 3x 1000 Watt, komplett mit Muttern u. Schaltbild.

RESTPOSTEN **DM 29,90**

Restpostenl! Restpostenl!

LICHTORGELN

für ihre nächste Party. Sie bringt erst die richtige Tanzstimmung auf. Die Lichtorgel kann bis zu 3000 Watt belastet werden.

UND DIE MONTAGE???

KINDERLEICHT!! und das für nur DM 49,–

LICHTORGEL-BAUSATZ

3-Kanal, 3 x 1000 Watt, kompletter Bausatz mit allen erforderlichen Teilen, Gehäuse, Klemmleiste, -knopfen und genauer Einbaubeschreibung. **DM 29,90**

LICHTPULSER-BAUSATZ

(Blinker), kompletter Bausatz mit gelochtem Gehäuse, vollständig bis zur letzten Schraube sowie genauer Einbaubeschreibung. 220 Volt, Gesamtleistung bis 1200 Watt. Einführungspreis **DM 25,90**

LICHTDIMMER

zur Regelung von Motoren (Bohrmaschinen), Lampen usw. Stufenlos regelbar mit einem Grob- u. Feinregler sowie Schukosteckdoseneinsatz. Ideal für Heimwerker und Partykeller. **NUR DM 36,–**

ALARMSCHUTZGERÄTE

für alle Zwecke als Selbstmontage. Geeignet für Geschäft, Haus oder Wohnung usw. Komplette Anlage mit Zentrale, Kleinsirene, Magnet- u. Wärmefühlerkontakte. Diese Sicherheit kostet Sie nur DM 299,– Weitere technische Anleitungen enthält unser Katalog.

HI-FI-LAUTSPRECHER BAUSÄTZE

ab 20 Watt
für nur
DM 29,–

Lautsprecher-Boxen sind im Selbstbau ca. 60–70 % billiger als fertig zusammengestellte. Von besonderem Vorteil ist, daß die Anlage nach eigenem Geschmack und gewünschter Größe hergestellt werden kann. Da unsere Bausätze eine genaue Bauanleitung enthalten, kann auch der Laie sie in ca. 2 Stunden betriebsbereit haben. Daten fuhren wir nur Markenlautsprecher wie z. B. ISOPHON, PIONEER, HECO und ITT. Von 4–120 Watt.

Watt	Frequenz	Ohm	empfohlenes Gehäuse in Ltr.	Preis
20	15–50.18 000	4-8	L 20	DM 29,–
35	25–35.20 000	4-8	L 30	DM 49,–
45	30–30.22 000	4-8	L 30	DM 79,–
60	40–25.20 000	4-8	L 50	DM 99,–
70	50–25.22 000	4-8	L 30 Sonderpreis nur DM	99,–
120	90–25.22 000	4-8	L 100	DM 185,–

Alle Qualitäts-Bausätze werden im 3-Wege-System geliefert, außer L 20/15.

HI-FI-LAUTSPRECHER-LEERBOXEN. Lieferung in Nußbaum oder Weiß ohne Aufschlag. Wegen Verpackung nur paarweise lieferbar.

19 mm

			Stck. Preis
L 100	104 Ltr.	735 x 400 x 355	DM 75,–
L 70	70 Ltr.	640 x 355 x 310	DM 60,–
L 50	50 Ltr.	580 x 320 x 280	DM 50,–
L 30	30 Ltr.	480 x 270 x 230	DM 42,–
L 20	20 Ltr.	410 x 240 x 195	DM 35,–

HANDFUNKSPRECHGERÄTE SUPER 7

Gebührenfrei, keine Anmeldung erforderlich. Reichweite bis zu 5 km. Sender arbeitet auf Kanal 14, Quarzgesteuert, 2stufig. Empfänger SUPERHET!
Komplett mit Batterien und 6 Monaten Garantie.

Stck. nur DM 79,–
Einfachere Ausführung Stck.
nur DM 59,99

LICHTORGELANLAGE – komplett –

Eine Lichtorgel mit allem Zubehör von einer 1-Kanal-Lichtorgel mit farbigen Lampen incl. den Fassungen mit 2adrigem Kabel bis zu den Lautsprechersteckern für nur **DM 55,–**

Anlage mit Comptalux-Farbstrahlern mit schwenkbaren Strahlerfassungen für nur **DM 99,–**

6 Volt auf 12 Volt
SPANNUNGSWANDLER

kompletter Bausatz mit Schaltplan für nur **DM 12,80**

COMPTALUX-FLOOD COLOUR
Farbstrahler 100 W
E 27 in den Farben Rot, Grün, Gelb, Blau und Silber
Stck. **DM 13,50**
ab 6 Stck. à **DM 11,90**

STRAHLERFASSUNG (Philips)

nach allen Seiten schwenkbar
Stck. DM 16,50
einfache Ausführung DM 9,80

TASCHENPADIO IM MILITARY LOOK
MW 300 mW mit Tragetasche, 9 V. DM 8,50

MINI-SPIONE!!!

Problem? Sie benötigen eine Übertragung von Räum- oder Telefongesprächen oder bei einer sehr wichtigen Angelegenheit einen Abhörsender der völlig unverdächtig ist? Wir haben dieses Gerat. Eine ganze Seite voll in unserem Katalog.

Bei Kataloganforderung Schutzgebühr von DM 2,50 (in Briefmarken) wird bei einer Bestellung zurückvergütet. Kein Versand unter DM 30,–.

STOLL-ELEKTRONIKVERSAND – D-2850 BREMERHAVEN – POSTFACH 31 03 22 PE

AUSZUG AUS UNSEREM SONDERANGEBOT A/1976

Alle Preise inkl. Mehrwertsteuer

Seit **29 Jahren** liefern wir die bewährten **QUALITÄTSRÖHREN** zu **UNSCHLAGBAREN** PREISEN! Verpackt in Einzelfaltschachteln mit 6monatiger Garantie!

DY 86	1,90	PC 86	3,20	PCF 80	2,—	PCL 84	2,40	PL 509	9,10
DY 802	2,25	PC 88	3,20	PCF 200	5,30	PCL 86	2,75	PL 519	12,50
EF 183	1,90	PC 900	2,30	PCF 201	5,30	PCL 805	2,90	PY 88	2,10
EF 184	1,90	PCC 88	3,10	PCF 802	2,60	PL 504	4,25	PY 500A	4,75
EL 34	4,90	PCC 189	3,15	PCL 82	1,90	PL 508	5,50	6 L 6 GB	4,50

Mengenrabatt: ab 50 Stück, auch sortiert: 6%

Sehr preiswerte Transistoren-Sortimente

Sortiment: A	20 St. versch. Germ. Trans.	3,90
Sortiment: B	50 St. versch. Germ. Trans.	9,—
Sortiment: C	20 St. versch. Sil. Trans.	4,60
Sortiment: D	50 St. versch. Sil. Trans.	9,90
Sortiment: E	10 St. versch. Germ. u. Sil. Leistungstransistoren	9,90
Sortiment: F	100 St. versch. Germ. u. Sil. Transistoren	15,—
Sortiment: G	500 St. versch. Germ. u. Sil. Transistoren	69,—

Fernseh-Gleichrichter im Kunststoffgehäuse

		1 St.	10 St.	100 St.
1 N 4006	800 V 1 A	0,30	2,75	25,—
1 N 4007	1000 V 1 A	0,35	3,20	29,—

TANTAL-KONDENSATOREN (Tropfenform)

	10 St.	100 St.		10 St.	100 St.
0,22 µF 35 V	1,90	15,—	10 µF 3 V	1,65	14,—
1 µF 25 V	2,40	19,—	10 µF 10 V	2,—	16,—
2,2 µF 20 V	2,40	20,—	15 µF 6,3 V	1,90	15,—
3,3 µF 10 V	2,—	16,—	15 µF 10 V	2,—	16,—
3,3 µF 20 V	2,40	20,—	33 µF 3 V	1,90	15,—
3,3 µF 25 V	2,40	20,—	33 µF 10 V	2,70	22,—
6,8 µF 10 V	2,—	16,—	47 µF 3 V	1,90	15,—

Thyristoren (Gehäuse TO-39)

		1 St.	10 St.	100 St.			1 St.	10 St.	100 St.
TH 1/200	1 A 200 V	0,75	7,—	65,—	TH 1/400	1 A 400 V	0,90	8,50	80,—
TH 1/300	1 A 300 V	0,80	7,50	70,—	TH 1/500	1 A 500 V	1,—	9,50	90,—

		10 St.	100 St.
AUSSERST PREISWERT			
DUG	Univ.-Germ.Dioden	0,70	6,30
DUS	Univ.-Sil.Dioden	0,80	7,20
TUPG	Univ.-PNP-Germ.Tr.	1,40	12,60
TUNG	Univ.-NPN-Germ.Tr.	1,60	14,40
TUPS	Univ.-PNP-Sil.Trans.	1,50	13,50
TUNS	Univ.-NPN-Sil.Trans.	1,70	15,30

NV-Elko MARKE BOSCH

stehend		1 St.	10 St.	100 St.
1 µF	50 V	0,10	0,95	9,—
3,3 µF	50 V	0,10	0,95	9,—
4,7 µF	25 V	0,20	1,80	16,—
4,7 µF	50 V	0,20	1,80	16,—
10 µF	10 V	0,15	1,35	12,—
10 µF	16 V	0,15	1,35	12,—
10 µF	25 V	0,20	1,80	16,—
10 µF	50 V	0,20	1,80	16,—
33 µF	6,3 V	0,10	0,95	9,—
33 µF	10 V	0,15	1,35	12,—
axial				
47 µF	16 V	0,20	1,80	16,—
220 µF	10 V	0,20	1,80	16,—
220 µF	16 V	0,25	2,25	18,—
1.000 µF	10 V	0,60	5,40	49,—

Bitte fordern Sie kostenlos und unverbindlich unser komplettes SONDERANGEBOT an! Die Lieferung erfolgt gegen Nachnahme. Die Preise verstehen sich rein-netto, **inkl. Mehrwertsteuer**, ab Lager Nürnberg Verpackung und Porto werden selbstkostend berechnet. Ab DM 200,— porto- und spesenfrei (nur für Lieferungen im Inland. Zwischenverkauf vorbehalten.

Eugen Queck

INGENIEUR-BÜRO · IMPORT · TRANSIT · EXPORT
ELEKTRO-RUNDFUNK-GROSSHANDEL

D-8500 Nürnberg, Augustenstraße 6, Telefon (0911) 46 35 83
Geschäftszeiten: Montag-Freitag 8-13 Uhr und 14-17 Uhr
Für die Schweiz: **CH-8810 Horgen**, Bahnhofstraße 5, Telefon 01/7251971
Geschäftszeiten: Montag-Freitag 7.30 Uhr und 13,30-17 Uhr

DAHMS elektronik

GmbH · 6800 Mannheim, M 1, 6, Postfach 1907
Telefon 06 21-2 49 81 · Telex 04 62 597

ca. 4000 Typen ab Lager lieferbar.
Angegebene Preise sind Bruttopreise einschließlich Mehrwertsteuer.
Bitte keine Aufträge unter DM 30,–.
Lieferung durch Nachnahme.
1. Wahl – Original.

Preisänderungen vorbehalten!

Betriebe in: Österreich, Frankreich, Schweiz und Vertriebsfirma in Holland

Preiskatalog-Schutzgebühr DM 2,50 (Voreinsendung) wird bei Bestellung ab DM 100,– angerechnet.

Mengenrabatte (auch bei gemischter Abnahme)
Ab 25 Stück 5%
Ab 50 Stück 10%
Ab 100 Stück 15%
Ab 500 Stück 20%
Ab 1.000 Stück 23,5%
Ab 1.000 Stück pro Type Netto-Preise auf Anfrage.

Auszug aus unserer neuen Halbleiter-Preisliste Oktober/76

Wesentliche Preissenkungen!

Transistoren

AC151-4	1,10
AC151-7	1,25
AC152-5	1,35
AC153	1,30
AC153-K-5	1,50
AC187/188K	1,60
AD130	2,40
AD138	2,40
AD155*	2,20
AD161/162	2,50
AD164*	2,—
AD263*	3,20
AF106	1,70
AF109*	1,90
AF125*	1,30
AF137*	1,20
AF139	1,35
AF178*	0,90
AF201*	1,30
AF239	1,80
AF379	3,20
ASY26-4*	0,65
ASY27*	0,80
ASY80	0,80
BC107	0,60
BC110*	0,95
BC113*	0,45
BC130-A	0,75
BC140	1,20
BC140-10	1,30
BC148	0,65
BC149-B	0,80
BC157-A	0,70
BC158-A	0,65
BC159-A	0,75
BC160-16	1,50
BC161	1,20
BC168-A	0,55
BC169-B	0,55
BC170	0,45
BC170-C	0,60
BC171-B	0,60
BC172-B	0,60
BC173-B	0,60
BC174-B	0,70
BC177-A	0,75
BC178-B	0,85
BC182	0,50
BC182-B	0,55
BC183-B	0,60
BC201*	0,45
BC207-B	0,70
BC208-B*	0,55
BC212	0,50
BC213	0,60
BC214	0,60
BC237	0,40
BC238	0,45
BC239	0,45
BC250-A	0,50
BC250-C	0,60
BC252-B	0,60
BC258-A*	0,60
BC259-C	0,70
BC260-A*	0,65
BC262-A*	0,80
BC263-A*	1,—
BC307-B	0,60
BC308	0,50
BC309	0,50
BC317-B*	0,65
BC320-B	0,70
BC327	0,45
BC337	0,70
BC338	0,55
BC413-A	0,65
BC437-B*	0,65
BC512*	0,60
BC517	1,20
BC547-B	0,65
BC550-B	0,80
BCY33*	0,65
BCY58	0,80
BCY59	0,90
BD115	1,90
BD135	1,20
BD136	1,20
BD137	1,20
BD138	1,20
BD139	1,20
BD140	1,30
BD235*	1,60
BD242	2,60
BD410	2,45
BF137*	1,30
BF173	0,90
BF175*	0,60
BF177*	0,65
BF180*	1,20
BF194*	0,60
BF195*	0,60
BF196	0,60
BF197*	0,60
BF198*	0,70
BF199	0,70
BF224	0,80
BF241*	0,70
BF244	1,60
BF245C	1,60
BF259	1,30
BFY95*	1,10
BS538*	1,—
BSV69*	0,90
BSX29*	0,90
BSX45-16*	1,35
BSX53-A*	0,60
BSX68*	0,50
BSY51*	1,10
BSY70*	0,80
BSY75*	0,55
BSY80*	0,65
BSY89*	1,10
BU108	6,—
BU126	6,60
BU208	6,—
E300	1,75
E310	2,—
MJE2955	3,70
MJE3055	3,50
2N1613	0,90
2N1711	1,—
2N2218	0,90
2N2221	0,80
2N2222	0,85
2N2369	0,80
2N2904	0,80
2N2905	0,80
2N2906	0,80
2N2907	0,80
2N3053	1,40
2N3054	2,80
2N3055	2,70
2N3055 RCA	3,40
2N3703	0,60
2N3793	0,60
2N3905	0,60
2N3906	0,60
2N4030	1,60
2N4062	0,55
2N4288	0,60
2N4393	3,40
2N706	0,85
2N914	0,60
2N915	0,60
2N916	1,—
2N918	1,60
2N929	0,65
2N930	0,70
40673	3,90

Dioden

AA111	0,30
AA112	0,30
AA116	0,30
AA118	0,30
AA119	0,30
AA143	0,50
AAY47*	0,30
AAZ15*	0,60
BA102	0,50
BA124*	1,30
BA127	0,30
BA138	0,90
BA152*	0,20
BA158	0,80
BA180*	0,30
BA181*	0,20
BA217	0,30
BA220	0,30
BAV19	0,30
BAV21	0,40
BAX16	0,40
BAY17*	0,30
BAY18	0,30
BAY19	0,30
BAY20*	0,30
BAY23*	0,70
BAY25*	0,80
BAY46*	0,50
BAY61	0,20
BAY68*	0,20
BAY71*	0,75
BAY78*	3,—
BAY93	0,30
BB105A terz	2,25
BB122*	0,40
BY103	0,60
BY127	0,60
BY133	0,60
BY135	0,50
BY142	11,20
BY151	0,20
BY167	10,80
BY914	0,20
1N4001	0,20
1N4004	0,25
1N4007	0,35
1N4148	0,20

Triggerdioden

ER900	0,80

Zenerdioden

0,250 Watt	0,30
0,4 Watt	0,40
ab 24 Volt	0,50
1 Watt	0,70
ab 24 Volt	0,80
10 Watt	2,40
ab 30 Volt	3,90

Brückengleichrichter

B250C800	1,60
B40 C1000	1,40
B40 C1500	1,50
B40 C3200	2,20
B40 C5000	3,80
B80 C1500	1,60
B80 C5000	4,—

Thyristoren

3 A 400 V	2,60
4 A 400 V	2,80
6 A 400 V	3,20

Triacs

3 A 400 V	3,—
4 A 400 V mit Triggerdioden	3,20
3 A 400 V	3,60
6 A 400 V	3,90

Opto

LDR03	2,50
LDR07	1,90
IL74	3,60

LED-Anzeigen

R03	0,50
R05	0,50
SMR	0,60
G03	0,60
G05	0,60
SMG	0,80
Y03	0,60
Y05	0,60
SMY	0,80

Ziffernanzeigen

DL707	4,55
DL747	7,35
HP7730	4,90
Minitron	6,80
ZM1000	12,50

IC's

CA3085	3,30
CA3085A	8,05
CA3086	2,80
CA3094AE	3,40
CA3094T	3,85
CM4001	0,80
CM4011	0,80
CM4042	3,—
CM4049	1,90
CM4512	7,80
CT7004	35,—
ICL8038CC	12,—
ICM7038A	12,—
ICM7045*	99,—
ICM7207	19,40
ICM7208	66,—
ICM7209	12,—
L129	4,50
L130	4,50
L131	4,50
LD110/111 CJ	59,—
LM109K	5,20
LM1458 DIP	2,20
LM300 TO*	2,80
LM301 TO*	1,60
LM302 TO*	3,80
LM309K	5,20
LM310 TO*	4,20
LM317K	13,20
LM3900 DIL	3,40
LM709 DIL	1,20
LM709 TO	1,50
LM723 DIL	1,80
LM723 TO	2,—
LM741 DIL	1,20
LM741 DIP	1,20
LM741 TO	1,30
LM747 DIL	2,40
LM747 TO	2,80
LM748 DIP	1,80
LM748 TO	1,90
MC1455 P1	1,80
MC1013 P	4,50
MC10131 P	3,90
MC1458 CP1	3,—
MC1709 CP2	1,20
MC1741 CP1	1,20
MK50250N	16,20
MK50395 N	64,—
MM5313*	15,60
MM5314	11,20
MM5316*	18,—
MM5371*	39,60
MM74C00	1,10
NE555V	1,50
NE555T	2,60
NE567T	6,20
NE567V	5,80
SAA1025	62,40
SAJ110	6,80
SAJ180	8,90
SAJ220*	8,40
SAK100*	16,20
SAK115	3,20
SAS560	6,65
SN4929	0,90
SN4930	1,20
SN49700	2,40
SN74H00	1,60
SN74H15*	1,50
SN74L00*	1,60
SN74L73*	1,60
SN74L95	4,20
SN74LS00	1,20
SN74LS90	3,10
SN74LS95	4,80
SN74S00	1,40
SN7400	0,60
SN7401	0,65
SN7402	0,65
SN7404	0,65
SN7405	0,65
SN7406	1,20
SN74106	3,70
SN74116	4,50
SN74121	1,10
SN74141	2,40
SN74155	2,40
SN7422	0,70
SN7425	0,95
SN7426	0,95
SN7428	1,25
SN7432	0,90
SN7437	1,—
SN7438	1,10
SN7444*	2,30
SN7447	2,70
SN7453	0,65
SN7454	0,60
SN7472	0,90
SN7474	0,90
SN7476	1,—
SN7480	2,20
SN7486	1,10
SN7490	1,50
SN7493	1,60
SO42P	5,40
STK036	34,—
TAA350A*	3,50
TAA550	0,70
TAA611B12	3,90
TAA761A	2,80
TAA861A	2,30
TBA120	3,10
TBA325A	7,60
TBA480*	3,80
TBA625A	3,50
TBA641A12	3,80
TBA800	4,30
TBA810S	5,20
TCA220A	8,20
TDA1405	4,50
TDA2020	17,80
UAA170	7,40
UAA180	7,40
XR1310P	5,—
7805UC	5,—
7812UC	5,—
7824UC	5,—
9SH90	39,20
9582DC	13,60

* nur solange Vorrat reicht

IC-Fassungen

DIL 14	0,55
DIL 16	0,60
DIL 24	1,10
DIL 28	1,20
DIL 40	1,50

IC-Kontakte

1 m	11,—

Quarze

1 MHz	13,50
100 kHz	19,90
3,2768 MHz	11,80

Gasdetektoren

20001	15,20

Keramikfilter

SFE 5,5 MA	1,20
SFE 10,7 MA rot	1,50
SFD 455 B	1,80

Elektor- und Elo-Platinen zum Listenpreis (ohne Rabatt)

Bausätze (ohne Rabatt)

DU 2002 BS	48,80
DU 2020 BS	65,—

Gehäuse hierzu mit Netzkabel und Filterscheibe ... 10,80
Quarzzentbasis BS 29,40
Funkschau Mini-Stoppuhr BS ... 139,50
Funkschau Mini-Zähler BS ... 149,50
Funkschau Mini-Wobbler BS ... 149,50

WIR WOLLEN NICHT DIE BILLIGSTEN SEIN. SONDERN DIE BESTEN.

DENN DIE LÄDEN, DIE DER WM-ELEKTRONIK ANGESCHLOSSEN SIND, SIND ELEKTRONIK-FACHGESCHÄFTE MIT SERVICE UND MIT BERATUNG. HIER SCHAUEN SIE VOR DEM KAUF IN DIE TÜTE - NICHT NACH DEM KAUF IN DIE RÖHRE!

AUF FRAGWÜRDIGE „TIEFSTPREISE" AUF KOSTEN DER QUALITÄT VERZICHTEN WIR LIEBER. BEI WM-ELEKTRONIK STIMMT DAS VERHÄLTNIS QUALITÄT ZU PREIS. WIR SIND PREISWERT. DARAUF LEGEN WIR WERT.
DENN WIR WOLLEN GAR NICHT DIE BILLIGSTEN SEIN! SONDERN DIE PREISWERTESTEN. UND DAMIT DIE BESTEN.

Super-Triacs

10 Ampere, 400 Volt, Gehäuse To 220
Preis 1 St. DM 4,75
10 St. DM 39,50

Aktuelle Halbleiter

BC107	1 St. DM 0,55
BC108	1 St. DM 0,57
BC237B	1 St. DM 0,35
BC307B	1 St. DM 0,45
BC177B	1 St. DM 0,75
NE555	1 St. DM 2,15
LM309K	1 St. DM 6,55
UAA170	1 St. DM 8,25
UAA180	1 St. DM 8,25
1N4148	50 St. DM 4,95
1N4007	10 St. DM 2,95
741 dip	1 St. DM 1,45
2N1613	1 St. DM 0,87

Elektronik-Poster

NEU!

TYP I: C MOS

Dieses Poster zeigt die Anschlußbilder der gängigsten C Mos- IC's mit Kurzdaten.
FÜR DIE WERKSTATT!
FÜR DEN VERKAUFSRAUM!
FÜR DIE HOBBY-ECKE!
nur DM 2,60

6 aus 36

Diese 6 Transistoren ersetzen 36 Andere!
Bei WM-ELEKTRONIK ab Lager!

BD 375 10 a DM 1,50
(ersetzt: BD 135, BD 165, BD 175, BD 226, BD 233, BD 515)

BD 376 10 a DM 1,50
(ersetzt: BD 136, BD 166, BD 176, BD 227, BD 234, BD 516)

BD 377 10 a DM 1,55
(ersetzt: BD 137, BD 167, BD 177, BD 228, BD 235, BD 517)

BD 378 10 a DM 1,60
(ersetzt: BD 138, BD 168, BD 178, BD 229, BD 236, BD 518)

BD 379 10 a DM 1,75
(ersetzt: BD 139, BD 169, BD 179, BD 230, BD 237, BD 519)

BD 380 10 a DM 1,85
(ersetzt: BD 140, BD 170, BD 180, BD 231, BD 238, BD 520)

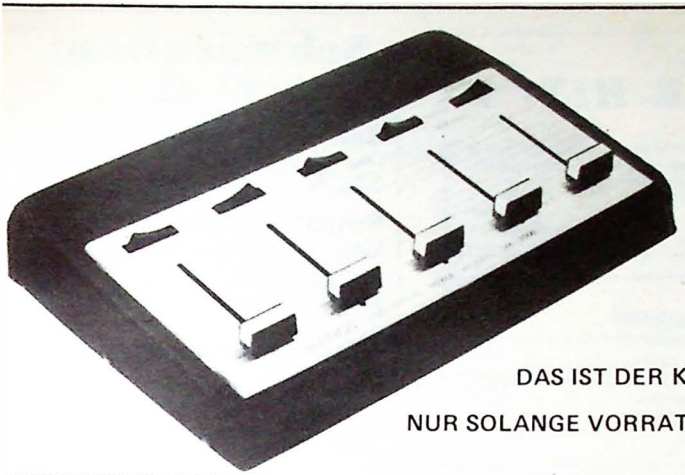
ENDLICH EIN PREISWERTES STROBOSKOP!

Fertiggerät in formschönen flachen Plastikgehäuse
Farbig. Blitzfrequenz: ca. 5 - 20 Hz
Komplett Preis: **DM 48,–** PREISKNÜLLER!

DIGITALTHERMOMETER

Fertiggerät, allerdings ohne Gehäuse. Anzeige der Raumtemperatur über LED's.
Geprüfter Baustein: **nur 23,80**

Die Adressen der WM-Fachgeschäfte finden Sie am Ende dieses Anzeigenbloks.



DAS IST DER KNÜLLER!!!

NUR SOLANGE VORRAT REICHT!!!

STEREOMISCHPULT SM 2000
(siehe Abbildung)

Universelles Mischpult mit vielen Mischmöglichkeiten: 2x Mikrophon (hoch-ohmig/nieder-ohmig), Tape/Tuner, 2x Phono, keram. und magnet. (mit Vorverstärker nach RIAA). DIN-Buchsen. Stromversorgung: 2x E-Block 9 V oder Netzteil 9 Volt.
DAZU DAS PASSENDE NETZTEIL:
6 V-7,5 V-9 V umschaltbar, 0,3 A, durch verschiedene Anschlußstücke universell einsetzbar.
WM-KOMPLETTPREIS (MISCHPULT + NETZTEIL) ..... DM 159,50

NEUENTWICKLUNG
jetzt lieferbar

WM-PREIS
DM 222,–

LL 80/8-Kanal-Lauflicht

Mit dem LL 80 halten Sie ein Gerät in der Hand, mit dem verschiedene Lauflichteffekte ausgeführt werden können.
Die Bedienung aller Steuerfunktionen erfolgt von der Frontplatte aus.
Links befindet sich der Tempo-Regler zur stufenlosen Einstellung der Laufgeschwindigkeit. Daneben wird über einen Stufenschalter die Anzahl der angesteuerten Lampen eingestellt. In Verbindung mit der Drucktaste 8 und 2 x 4 ergibt sich eine Ansteuerung:
a) in Stellung 8: 1-7 aus 8 möglichen
b) in Stellung 2 x 4: Zwei Vierergruppen mit 1-3 aus 4 möglichen. (in Stellung 4,5,6,7, sind alle Lampen an)

Mit dem durch zwei Pfeile gekennzeichneten Drucktaster läßt sich die Laufrichtung von rechts nach links oder umgekehrt vorwählen.
Der Anschluß der Lampen (max. 400/W/Kanal) erfolgt über eine Klemmleiste an der Rückwand des Gerätes. Von rechts beginnend sind je zwei Klemmen für eine Lampe vorhanden.
Der Netzanschluß erfolgt über das beigefügte Kabel.

DER HIT:

PARTY-SET:

3-Kanallichtorgel (3 x 750 W) superempfindlich im formschonen, farbigen Plastikgehäuse. Dazu drei bunte Lampen (40 W-Reflektorlampen) je eine gelb, rot blau.

Set nur **DM 49,50**

4-KANAL-LAUFLICHT

Fertiggerät (jedoch ohne Gehäuse) zum universellen Einbau geeignet.
Schaltvermögen pro Kanal 1200 Watt
Anschlußwert je nach Kühlung: 900 Watt Dauerlast je Kanal. Kurzschlußgesichert.
Blitzfolge regelbar: 0,5 - 20 Hz

WM-PREIS **DM 59,25**

Schwarzlicht ist »in«

Schwarzlichtröhre

Länge 590 mm
20 W - 220 V

WM-Preis **nur DM 32,-**

Schwarzlicht-Poster

Velour-Poster in Super-Leuchtfarben

mit Schwarzlicht bestrahlt wirken diese Poster 3-DIMENSIONAL
Größe 545 mm x 810 mm
über 30 Typen lieferbar!

DAS WIRD DER PARTY-RENNER DER SAISON

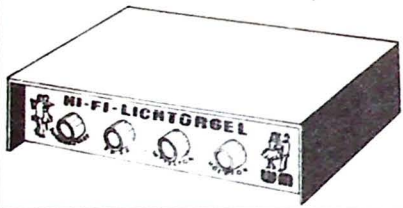
WM-Preis **DM 15,90**

Schwarzlicht-Lampe

60Watt/220 Volt für Fassungen E27 ohne Vorschaltgerät zu betreiben **nur DM 7,75!!**

Die grosse Dreikanal-Lichtorgel

3000 W.



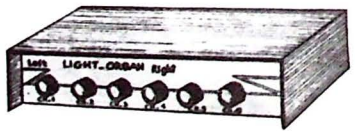
K 300

Diese Dreikanal-Lichtorgel weist einen Summenregler auf. Hierdurch kann die Lichtorgel an die Lautstärke der jeweiligen Musikquelle angepaßt werden. Zusätzlich ist eine getrennte Regelung für jeden der drei Kanäle möglich. Anschlüsse im Inneren des farbigen Plastikgehäuses.

WM-Preis: . . . . . 49,– DM

STEREO-LICHTORGEL

6000 W.



Diese 6-Kanal Lichtorgel ist für den Betrieb an Stereo-Anlagen konzipiert. Sie hat für den rechten und linken Stereo-Kanal jeweils 3 Lichtkanäle.
Gesamtschaltvermögen: 6000 Watt!!!!!!!

WM-Preis: . . . . . DM 79,50

5100 Aachen
Hans Joachim Weller
Welltronic
Konigstr. 1a

M. Zimmermann
Electronic
Bauelemente AC
Zeppelinstr. 84

8750 Aschaffenburg
HTV-Electronic
Karlstr. 21

8900 Augsburg
City Elektronik
R. Goldschalt
Bahnhofstr. 181 2a

4800 Bielefeld 11
Electronic-Center
Schulz
Sennestadt Ring 13

4630 Bochum
Elektronik
Werner Schmitt
Konigsallee 12

7030 Boblingen
Klaus D. Schulze
Stuttgarter Str. 58

4250 Bottrop
Elektronik Unglaub
Essener Str. 42

4620 Castrop-Rauxel
Reinhard Schuster
Ickener Str. 44

4100 Duisburg/ Rheinhausen
Kirchner Elektronik
Dipl.-Ing. A. Kirchner
Gunterstr. 34

8520 Erlangen
FELLER-ELECTRONIC
Hartmut Feller
Marquardsenstr. 21

7300 Esslingen
Electric Contact GmbH
Elektronik-Shop
Kasernen Straße 3

5350 Euskirchen
Elektronikbedarf
Hans Schodder
Kapellenstr. 5

4830 Gütersloh
Kaup Elektronik
Dalkestr. 7

2000 Hamburg 76
K.H. Luckfiel
Dehnhaide 58

3000 Hannover
Radio Lange
Reuterstr. 9

7100 Heilbronn
Radio Kraus
Turmstr. 20

Hobby-Electronic
Weissmann
Sontheimer Str. 109

5138 Heinsberg
Hillemacher-Electronic
Patersgasse 9

4900 Herford
Sprechfunktechnik
Hockerstr. 8

7033 Herrenberg
Radio-TV
Gustav Kelemen
Marktplatz

4152 Kempen 1
Hobby-Electronic
M. Pepenburg
Viehmarkt 1

2300 Kiel
Elektronik Schmidt
Adelheidstr. 28

8710 Kitzingen
Somorowsky
Elektronik-Vertrieb
Rosenstr. 3

5090 Leverkusen 1
Sonotronik
Nobelstr. 11

5090 Leverkusen 3
Duddeck-Elektronik
Kölner Straße 104

6700 Ludwigshafen 25
M. Dietz
Durkheimerstr. 31

4950 Minden
Klaus Nellissen
Rodenbecker Str. 49

4050 Mönchengladbach 1
Weichelt-electronic
Gunter Weichelt
Erzbergerstr. 121

4130 Moers 1
Nurnberg-Electronic
Uerdinger Str. 112

4330 Mülheim
Hoch-Elektronik
Eppinghoferstraße 89

4400 Münster
Electronic-Shop
F. Frenk
Hammer Str. 152

Radio Muller
Windhorststr. 13

4040 Neuss 1
Kleinhofen-Elektronik
Ing. Richard Kleinhofen
Hammtorpassage/
Niederstr. 39

4460 Nordhorn
Electronic Basar
R. Maziossek
Monikastr. 107

8500 Nürnberg
Radio Taubmann
Vord. Sterngasse 11

4500 Osnabrück
Electronic Shop
Johannesstr. 79
Eingang: Große Rosenstr.

6780 Pirmasens
Schuster Electronic
Spitalstr. 5

2370 Rendsburg
M. Pielenz
Stargarder Str.

5650 Solingen
Radio City Electronic
Josef Gabriel
Ufergarten 17

5500 Trier
C. Weistroffer
in der Olk 24

7900 Ulm
Hoffmann-Electronic
Bockgasse 4

4060 Viersen-Dülken
Elektronik-Fundgrube
Langestr. 18

WM-ELECTRONIC
Einkaufsring des Elektronik-Fachhandels

Postanschrift:
WM-ELECTRONIC
Postfach 1355
4050 Mönchengladbach 1

Anmelde- und gebührenfrei!
Unser leistungsstarkes Hand-Funksprechgerät

HF 120
Außerordentlich leistungsstarkes, anmelde- und gebührenfreies 2 W-Handfunkgerat von dnt für den 27 MHz-Bereich. Erstaunlich preisgünstig.

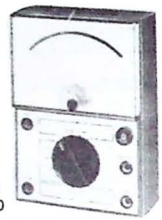
Zur Technik: Neueste FTZ-PR-Prüfnummer, 12 Transistoren, Superhet-Empfanger mit HF-Vorstufe, Empfindlichkeit 0,5 mV (10 dB S/N), NF-Ausgangsleistung max. 1 W, Senderleistung 2 W input. Überdurchschnittlich hohe Reichweiten.

Viele bekannte Fabrikate ab Lager.

Ein besonders günstiges Angebot:
HF 120
einschließlich NC-Akku und Ladegerät komplett 198,–

Für den mobilen Betrieb führen wir Geräte der Firmen Handic, Zodiac, dnt u.a.

QUARZE für 27 MHz-Geräte (PR-Frequenzen) ab Lager. Paarpreis 13,50



BRANDNEU!!!!!
Einführungsangebot für PE-Leser
VIELFACHMESSGERAT TX-30

Für den Service konzipiert, ist dieses Modell mit allen Eigenschaften ausgestattet, die für die Vielseitigkeit in der Bereichswahl und Robustheit in der Konstruktion wichtig sind. Das spannbandgelagerte Meßwerk verleiht dem Meßgerat jene Unempfindlichkeit gegen Erschutterungen, die man heute bereits als Voraussetzung für ein Servicemeßgerät betrachtet.
Gegen Überlastung ist einmal das Meßwerk durch Schutzdioden gesichert, zum anderen sind 2 Schmelzsicherungen eingebaut, die die Meßschaltung vor Zerstorung schutzen. Die bedauerlichen Folgen einer Fehlbedienung sind somit ausgeschlossen.
Eine interessante Erweiterung für den Kundendiensttechniker ist der 5 - A - Wechselstrombereich der die Einsatzmöglichkeiten dieses Meßgerates in den Bereich kleiner Haushaltsgerate erweitert.

TECHNISCHE DATEN

Gleichspannung	30 kΩ/V: 0,25/2,5/10/50/250/1000 V (3%)
Wechselspannung	10 kΩ/V: 10/50/250/1000 V (4%)
Gleichstrom	0,05/2,5/25/250/mA/5 A (3%)
Wechselstrom	5 A (5%)
Widerstand	x 1/x 10/x 100/x 1k, (3%) Skalenmitte 30Ω
Batterien	1,5 V - 2 Stück
Abmessungen	150 x 105 x 58 mm

TX 30 Das Instrument mit den vielen Vorzugen zum Einführungspreis von nur 75,–

Preiswerte Nic.-Cad.-Akkus zum Aufladen

Mignonzelle 1,2 V/ 450 mAh 5 ,80

Batterieladegerät 668
Zum Aufladen von 4-Nickel Cadmium-Akkus. Type Mignon.
Uber einen Wechselschalter konnen je nach Bedarf 1-4 Batterien aufgeladen werden.
Mit Ladekontroll Leuchte

19,80

Trigger-Oszillograf C 1 - 5

Y-Verstärker. Wechselsp.-Verst. Ablenkkoeffizient: Schmalband 25 mm bei 100 mV bei 100 kHz; Breitband 25 mm bei 300 mV bei 100 kHz. Bandbreite: Schmalband 10 Hz – 500 kHz; Breitband 10 Hz bis 10 MHz. Abschwacher: 1:1, 1:10, 1:100. Eingangsimp. 500 kHz, ca. 50 pF.

X-Verstärker. Wechselsp. Ablenkkoeff.: 25 mm bei 300 mV. Bandbreite: 20–500 kHz (–3 dB). Eingangsimp. 800 kΩ 50 pF. Zeitablenk.: zeitabhangig triggernd, in 9 Stufen 1–3000 uS. Syncr.: int. line ext. Betriebsarten: triggern, autdio, neg. pos. Zeitbereich: 0,05/0,2/1,0/5,20/100 uS.

Zubehor: 13 Rohren, 2 Meßkabel, 3 Ersatz-Röhren, deutsche Bedienungsanleitung.

Mit vollem Service. Preis ..... DM 350,–

Gehäuse f. Monacor-Verstärker SA-30
Metall anthrazitfarben; Ruckwand und Frontplatte (Abb.) Alu blank poliert; passend gebohrt u. beschriftet. Gehäusemaße 267 x 140 x 75 mm.
Sonderpreis 28,30

Nachnahmeversand

Radio FERN ELEKTRONIK G m b H

Kettwiger Straße 56
4300 ESSEN 1
Sammelruf (0201) 20391

SEK

Hochwertige Elektronik zu niedrigsten Preisen

Wegen der großen Nachfrage konnten wir die Preise zum Teil erheblich senken!!!!!!

3 Kanal Lichtorgel

3 x 600 Watt. 1 Gesamt- und 3 Einzelregler. Nur eine sehr kleine Antenne ist zur Regelung nötig.

Bausatz (o. Gehäuse) ..... DM 21,95
Fertiggerät in Plastik-Gehäuse DM 33,95

Comptalux Strahlerlampe 100 Watt

klar ..... DM 10,85
rot, gelb, grün oder blau ..... DM 12,95

Fassung aus Preßstoff

für obige Strahler E 27 ..... DM 2,50
Befestigungsschelle für obige Fassung ..... DM 1,50

Lauflichtvorsatzgerät

4 x 600 Watt. 4 Kanäle werden nacheinander durchgesteuert. Frequenz 1-10 Hz regelbar mit Netzteil.

Bausatz ..... DM 35,95
Fertigbaustein ..... DM 48,50
passendes Gehäuse ..... DM 5,95

Lichtpulser 1 x 1000 Watt

Dunkelstrahlroboskop, für verschiedene Lampen geeignet. Frequenz 1-10 Hz regelbar.

Bausatz ..... DM 13,50
Fertigbaustein ..... DM 19,50

20 Watt Edwin Verstärker

mit Klangregelung Höhen und Tiefen regelung ± 18 dB. 20-20000 Hz. Eingang 300 mV an 400 Kohm. Lautsprecher 4-8 Ohm

Bausatz mit Poti ..... DM 29,50
Fertigbaustein ..... DM 39,85

Bausätze für PE-Schaltungen

Aus Heft 1

Transistet

Bausatz ..... DM 7,20
P.E. Platine ..... DM 0,75

Elektro Toto Würfel

Bausatz ..... DM 15,35
P.E. Platine ..... DM 0,60

F.B.I. Sirene

Bausatz ..... DM 6,60
P.E. Platine ..... DM 4,35
Lautsprecher dazu passend DM 4,65

Aus Heft 2

Carbophon

Bausatz ..... DM 16,65
P.E. Platine ..... DM 6,30

Spannungsquelle 4,5-6-7,5-9V-0,85A
Bausatz o. Trafo ..... DM 16,95
P.E. Platine ..... DM 11,60
Trafo dazu passend ..... DM 9,90

P.E. Testy

Bausatz + Gehäuse ..... DM 5,95

SA 30 H-Fi Stereo Verstärker

2 x 15 Watt, komplett mit Lautstärke-, Höhen-, Tiefen- und Balanceregler. Eingang 500 mV

Fertigbaustein ..... DM 33,95
TR 30 Netzteile für SA 30 DM 18,95
FP 30 Frontplatte, mit Drehknopfen zu SA 30 passend DM 7,50

SA 50 H-Fi Stereo Verstärker

wie SA 30, jedoch 2 x 35 Watt **DM 69,85**
TR 50 Netzteile für SA 50 DM 22,50

Kunstleder, schwarz oder rot

ideal zum Bezug von Lautsprecher-Boxen, Verstärkergehäusen usw., mit Kontaktkleber leicht aufzukleben!

140cm breit, pro 10cm Länge DM 1,50
Passender Klebstoff 125 ml DM 2,95

9 V Batterie für pap. Taschenradios DM 0,85
Anschlußclip für 9 V Batterie DM 0,50

Metallgehäuse (ähnlich wie Bausatz)

OP 1 (250x150x95mm) ..... DM 13,95
OP 2 (175x125x65mm) ..... DM 11,50
Gehäuse wie oben, jedoch aus Plastik ..... DM 7,50
OP 14 (225x126x65mm)

Trafo 220 V/12 V 0,5 A ... DM 3,–
Trafo 220 V/17 V 0,4 A ... DM 3,–
Trafo 220 V/24 V 1 A ... DM 4,95

Schaltdraht

0,5 mm Ø, isoliert, 10 m ... DM 0,70
0,5 mm Ø, versilbert, 10 m DM 0,70

Lochrasterplatte, Lochabstand 2,5mm 100x95mm, ohne Kupferauflage DM 0,80
100x95mm, mit Kupferstreifen DM 1,35

Lötstützpunkte

f. gedr. Schaltung, 100 Stück DM 0,85

	ab 1 St.	ab 10 St.
Halbleiter:		
AC 151	0,80	0,75
AD 161	0,85	0,75
BC 170	0,20	0,18
BC 237	0,35	0,30
BF 245	1,10	1,–
1N4148	0,10	0,08
Leuchtdiode 5mm Ø rot	0,50	0,45
Gleichrichter		
B80C 3200	2,20	2,10
LM 723 DIL	1,85	1,80
LM 741 DIP	1,15	1,10
NE 555 DIP	1,75	1,70
TBA 800	5,35	
Thyristoren		
Thyristoren		
600 V 3 A	1,50	1,40
400 V 5 A	1,50	1,40
Triac		
400 V 3 A	1,60	1,50
Triggerdiode		
ER 900	0,80	0,75

Weitere interessante Artikel (Gehäuse, Bauteile, Bausätze usw.) finden Sie in unseren Angebotslisten, die Sie gegen 1,– DM in Briefmarken erhalten. Muster von obigem Kunstleder gegen 0,50 DM

SEK

Versand per Nachnahme
Händler fordern Großhandels-Preisliste an

Salhöfer Elektronik, Jean Paul Str. 19, 8650 Kulmbach

Durch Experimentieren kapieren

Zum sicheren Verständnis der modernen elektronischen Techniken gehört das Experiment. Die erfolgreiche Methode für Profis und anspruchsvolle Amateure, ein breites Grundlagenwissen zu erwerben, ist die Christiani Labor-Methode mit eigenem Heimlabor.

- ○ **Fernseh-Labor mit den Grundlagen der Radio- und Fernsehtechnik**
- ○ **Elektronik-Labor**
- ○ **Digital-Labor**
- ○ **Oszilloskop-Labor**

Wünschen Sie Lehrpläne und schriftliche Information (Keine Vertreter!), dann kreuzen Sie den Sie interessierenden Lehrgang an. Anzeige ausschneiden, auf Postkarte kleben oder im Briefumschlag absenden an

Technisches Lehrinstitut Dr.-Ing. habil. Paul Christiani
775 Konstanz/Bodensee · Postf. 1527 · Tel. 07531-54021

Mitglied im Arbeitskreis korrektes Fernlehrwesen AKF. Mitglied im Europäischen Fernschulrat CEC.

Top-Angebote
Preise für größere Stückzahlen auf Anfrage
U. WYNEN
5144 Wegberg Dalheim-Rodgen
Waldweg 8
Ing.-Büro für Elektro-akustik und Elektronik
Lieferung per Nachnahme
Preise einschl. MwSt.
Mindestversandwert DM 20,--
Lautsprecherchassis 8 Ohm
HiFi-Programm:
Spitzenqualität für geschlossene Boxen.
DMT-100 -Hochtonkalotte 50 W/1-20 kHz DM 16,95
H 51 -Druckkammer Horn 20 W/2,5-22 kHz DM 24,95
H 24 Exponentialhorn 100 W/2-20 kHz/ ± 2 dB DM 52,75
H 23 A -Kalottenmittelton 100 W/600-16.000 Hz DM 29,95
5M12 Mitteltonkonus 40 W/800-13.000 Hz 11 cm DM 19,75
PF 605 Baßpumpe 20 W/40-8.000 Hz 16 cm DM 17,50
A 40A -Breitband 20 W/35-17.000 Hz 20 cm DM 35,60
Eingangsspannung 500 mV
Abmessungen 200x35x40mm
DM 39,95
Vorverstärker mit Klangreglung DM 31,25
Netzteil Mono DM 43,50
Stereo DM 59,80
!!!
Metallgehäuse für Meßgeräte, Digitaluhren etc.
Größe I DM 29,50
Größe II DM 35,50
Magnetsysteme EMPIRE 1001 E
DM 39,50
Philips GP 400 Super M
DM 34,50
Auto-tester 79⁵⁰ DM
UKW, MW, LW, FM-Empfindl. 2 uF
SUPERPREIS DM 398,50
Stereo Cassetten Tape Deck TC 920 HIFI
Äußerst kompaktes Gerät mit hervorragender Klangqualität. Für Fe und Cr Bänder. Gleichlauf ± 0,25%, Dynamik 50 dB, Frequenzumfang min. 60-10.500 Hz, Schieberegler, 2 beleuchtete Instrumente, eisenloser Kopfhörerausgang, Stereo-Mono-Umschalter, Anschluß für 2 Mikrofone und DIN Buchse.
Maße 180x70x265mm nur DM 234,50
Knüller
10 CK 501 -25 cm 2 Weg Koaxiallautsprecher mit Exponential Hornhochtöner 25-25.000 Hz, Übergangsfrequenz 5 kHz, Empfindlichkeit 102 dB 8 Ohm, 25 W Reflexeinbau 50 W geschlossen. Bewegte Masse 24 g, Magnet: Baß 165.000 Maxw., 11.500 Gauß, Horn 13.500 Gauß, Gewicht 4,9 kg
DM 149,—
happy
Hervorragende Trennung zwischen den 3 Kanälen, dadurch optimaler Effekt. Einfacher Anschluß, sehr formschön, komplettes, anschlußfertig montiertes Gerät für max. 3 x 600 Watt/Kanal.
Qualität zum Sensationspreis
AKAI AP-001
Professioneller Studioplattenspieler 300 mm Plattenteller, Riemenantrieb, Wow & Flutter 0,06%, Rumpeln ≥ 50 dB, 220 mm S-Tonarm, Lift-gedämpft in beiden Richtungen, Antiskating, laterales Ausgleichsgewicht, autom. Endabschaltung, Metallic-Zarge incl. stufenlos arret. Haube und Magnetsystem T 2001 mit Übertragungsbereich 15-25.000 Hz.
nur DM 295,—
nur DM 27,90
3-Kanal-Lichtorgel

Endverstärker für 5 W Ausgangsleistung mit dem IC TBA 800, mit Lautstärkeregler, Tonband- und Tonabnehmerempfindlichkeit. Kompletter Bausatz + Plan nur 10,– DM, geprüfter Baustein + Plan nur 12,– DM.

Elektronischer Würfel, IC's mit Fassung! Kompletter Bausatz + Plan nur 10,– DM, geprüfter Baustein nur ..... 12,– DM

10 Kanal Lichtorgel unter 90,– DM, Modell AS10. Mit amplitudensteuerung. Setzt man 10 Lampen (weiß oder bunt) übereinander entsteht eine steigende und fallende Lichtsäule, deren Leuchthöhe von Takt und Lautstärke der Musik abhängt (Lautsprecheranschluß). Kanäle einzeln transistorverstärkt, einfache Grundeinstellung über 10 Trimmer, mit Netzteil, Gesamtregler für Empfindlichkeit, Leistungsreserve 1 kW. Kanal. Kompletter Bausatz + Plan 89,90 DM, geprüfter Baustein + Plan 115,90 DM, Fertiggerät (Kunststoffgehäuse) 134,90 DM. AS10 Luxus, 10 Potis statt Trimmer, kompletter Bausatz + Plan 98,50 DM, geprüfter Baustein + Plan 123,90 DM, Fertiggerät (Bild) ..... 159,– DM!

4 Kanal Digital Lichtorgel II, 4 x 1 kW, 2 Ge räte in einem, denn es kann von Musiksteuerung auf Selbstlauf umgeschaltet werden (Lauflichtähnlich, 1-10 Hz regelbar). IC gesteuerte Kanalaufteilung, eingebauter Multivibrator, Netzteil, Spezialübertrager, IC's mit Fassungen, Anschluß Lautsprecherausgang Kassettenrecorder o.ä., Pots für Eingangsempfindlichkeit. Kompletter Bausatz + Plan 74,90 DM, geprüfter Baustein + Plan 89,90 DM, Fertiggerät mit Kanalkontrolle über 4 Leuchtfelder ..... 125,– DM

4 Kanal Digital Lichtorgel I, wie II aber ohne Selbstlauf, kompl. Bausatz + Plan 49,90 DM, geprüfter Baustein + Plan 59,90 DM, Fertiggerät mit Kanalkontrolle über 4 Leuchtfeldern ..... 95,– DM

4 Kanal Lauflicht, 4 x 1000W, IC gesteuert, IC's mit Fassungen, Laufgeschwindigkeit einstellbar von 1-10Hz, Netzteil. Kompletter Bausatz + Plan nur 36,60 DM, geprüfter Baustein + Plan nur 49,90 DM, Fertiggerät mit Lauflichtanzeige 4 Leuchtfeldern ..... 89,– DM

Leistungs Blitzlichtstroboskop, 220V, ausreichend bis 40cbm, geschaltet von Selbstlauf 1-10 Blitze/sec regelbar auf Musiksteuerung sowie Licht orgel, einfach schaltbar für unbegrenzten Dauerbetrieb, mit Hochglanzreflektor, Sicherheitsröhre, Alugehäuse 15 x 15 x 20 cm und sämtlichen Teilen. Kompl. Bausatz + Plan 99,50 DM, Fertiggerät 156,– DM. Ohne Musiksteuerung, kompl. Bausatz + Plan 89,50 DM, Fertiggerät 139,– DM

Blitzlichtstroboskop, 220V, ausreichend bis 20cbm, regelbar von 1-8 Blitze/sec, kompletter Bausatz + Plan 24,85 DM, geprüfter Baustein + Plan ..... 29,95 DM

4 Kanal Lichtorgel FS4, 4 x 1000W, Frequenzselektiv, Spezialübertrager für gute Eingangsempfindlichkeit, Einzeln- und Summenregelung, kompl. Bausatz + Plan 32,90 DM, geprüfter Baustein + Plan ..... 36,90 DM

3 Kanal Lichtorgel FS3, sonst wie FS4, zu einer 4 Kanal Lichtorgel aufrüstbar, kompletter Bausatz + Plan 28,50 DM, geprüfter Baustein + Plan ..... 32,85 DM

3 Kanal Lichtorgel im Kunststoffgehäuse, anschlußfertig, Einzeln- und Summenregelung 34,95 DM, mit Plan ..... 39,95 DM

Mikrofon- und Gitarrenvorverstärker, Verstärkung einstellbar von 120-1500 fach, Ausgang max. 1 V 10 KOhm, HiFi-Qualität, einfacher Anschluß an Radio oder Verstärker, kompletter Bausatz + Plan 13,90 DM, geprüfter Baustein + Plan ..... 16,90 DM

Strahler, original Philips Comptalux Fl bord, E27, 100W, in weiß, rot, grün, blau, gelb nur ..... 12,95 DM St.

Strahlerfassung, mattschwarz, Stahltubus, allseitig verstellbar, E27, bis 100W, VDE-Zeichen, nur ..... 12,95 DM

Kunststoffgehäuse, 22,5 x 12 x 6,5 cm, passend zu allen Bausteinen, Farbe (auch 2farbig) bitte angeben, nur 9,95 DM. **Alu Knopf** für 6 mm Achse ..... 1,10 DM

Kraus-Elektronik

Bahnstr. 212 a

4200 Oberhausen 13 Tel. 0208/683781

INSERENTEN-VERZEICHNIS

Balü II
Dr. Böhm 46
Christiani 77
Colin 68
Conrad 4
5
Dahms 71
Electronic Versand Bad Orb 6
7
8
9
Fern 76
Hack IV
Holzhauer 3
Hornbostel 53
Jodlbauer III
Kraus 79
G. Meyer 64
Minninger 80
Queck 70
RIM 66
67
RKV 55
Salhöfer 77
Scheicher 68
Secutronic 65
Stoll 69
Wagner 46
WM-Electronic 72
73
74
75
Wynen 78

Anzeigenschluß für Heft ③:
25. November

DIE NEUEN ELECTRONIC BAUSÄTZE MIT DEM HEUTIGEN STAND DER TECHNIK KOMPLETT MIT ALLEN TEILEN UND GEHÄUSE.
HIER EINE KLEINE AUSWAHL

PLAY KITS PRACTICAL ELECTRONIC SYSTEMS

KT-104
LABOR-NETZGERÄT

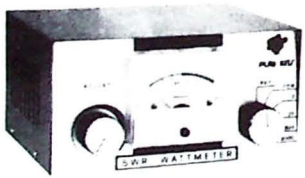
IDEALE STROMQUELLE FÜR DEN ELECTRONIC BASTLER. HOCHSTABILISIERTE AUSGANGSSPANNUNG VON 5 BIS 15 VOLT EINSTELLBAR. BELASTUNG 5A! MIT ZWEI GROSSEN INSTRUMENTEN FÜR STROM UND SPANNUNG.

KT-321
DIGITAL-UHR

SUPERMODERNE DIGITALUHR IN FORMSCHÖNEM GEHÄUSE. ANZEIGE FÜR STUNDE UND MINUTE DIREKT. FÜR 220 V ANSCHLUSS.
ABMESSUNGEN: 150 × 60 × 80 MM
GEWICHT: 500 GRAMM

KT-417
WATTMETER

DAS UNENTBEHRLICHE MESSGERÄT FÜR JEDEN FUNK AMATEUR. ANZEIGE DER LEISTUNG UND DER ANTENNENANPASSUNG VON 3-50 MHZ.
ANZEIGE 20 200 2000 WATT.



KT-216
LAUTSPRECHER BOX

DAS LAUTSPRECHERSYSTEM FÜR IHRE STEREO ANLAGE. LEISTUNG: 20 W (40 W MUSIK) MIT GUTEN TECHNISCHEN DATEN. (2-WEG-SYSTEM, 12 dB OCT.) UND FORMSCHÖNES AUSSENGEHÄUSE IN WALNUSS.
465 × 265 × 210 MM
GEWICHT: 6 KG

minninger SPRECHFUNKANLAGEN

6645 BECKINGEN 1 – Im Erz 10
6660 ZWEIBRÜCKEN – Aug. Bebel-Str. 10
6900 HEIDELBERG – Rathausstr. 42
– IHRE ADRESSE FÜR DEN GUTEN DIREKTEINKAUF –

VIELE WEITERE INTERESSANTE BAUSÄTZE SIND IN DEM GROSSEN FARBKATALOG ENTHALTEN, DEN SIE GEGEN EINSENDUNG VON 5,- DM IN BRIEFMARKEN ERHALTEN.

FRAGEN SIE IHREN FACHHÄNDLER NACH PLAY-KITS ODER SCHREIBEN SIE DIREKT AN:
MINNINGER-SPRECHFUNKANLAGEN / IM ERZ 10 / D-6645 BECKINGEN 1
TELEFON 06835-3401 / TELEX 443153

H. Jodlbauer-Elektronik

Groß- und Einzelhandel

84 Regensburg, Isarstraße 17

Tel. 0941/41748

Aus unserem Lieferprogramm bieten wir an:

Ovallautsprecher

4,5 Ohm/4 Watt
25,5 x 7 cm
Universell verwendbar

nur DM 4,95

Einbaulämpchen 220 V

SB 541 rot, orange, grün, weiß

DM 1,75

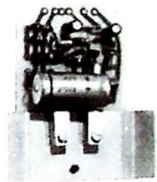
J R E

Halbleiter-Röhren
passive Bauteile
Messgeräte
Lautsprecher
Lichtorgeln
Funkartikel
Fernsteueranlagen
Fachbücher
Werkzeuge
Industrierestposten

Universal NF-Verstärker LE 4

Betriebssp.: 9-16 V
Frequenzgang: 30 Hz - 20 KHz
Ausgangsleistung: 4 W/4 Ohm
Baustein komplett

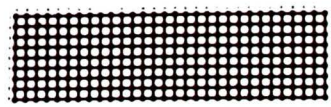
nur DM 14,95



EXPERIMENTIERPLATINEN

A 204 . . . . . DM 2,50

Hartpapier 1,5 mm gebohrt



A 210 . . . . . DM 9,00

Epoxy, Lochraster 5 mm gebohrt
Universalprintplatte mit Anleitungsheft für 7 Schaltungen sowie Übertragungsschablone.

Großabn. u. Wiederverk. Sonderliste anfordern!

THAT'S US MAN, THAT'S US!

THE 40 40 ein HI-FI Stereo Komplett-Verstärkerbaustein der neuen Generation. Hochintegriert, nur noch 4 IC, dadurch optimale Anpassung der einzelnen Stufen. Absolut kurzschluß & überstromsicher.

unverb. Preisempf. **98.50** incl. MwSt.

2 x 36 W Musik (8 Ohm)
2 x 20 W Sinus

3 Eingänge:
Phono magnet (2,5 mV)
Phono keram. (100 mV)
Radio (300 mV)
Tonbandausgang 20 - 20000 Hz ± 1,5 dB

Ein deutsches Markenprodukt. Wir verwenden nur Qualitätsbauteile

erhältlich im guten Fachhandel oder durch uns.

RH ELECTRONIC GMBH
ENTWICKLUNG & VERTRIEB ELEKTRONISCHER GERÄTE & BAUGRUPPEN
OBERER GRABEN 47
D 89 AUGSBURG

TF 0821 – 514177
TX 53865